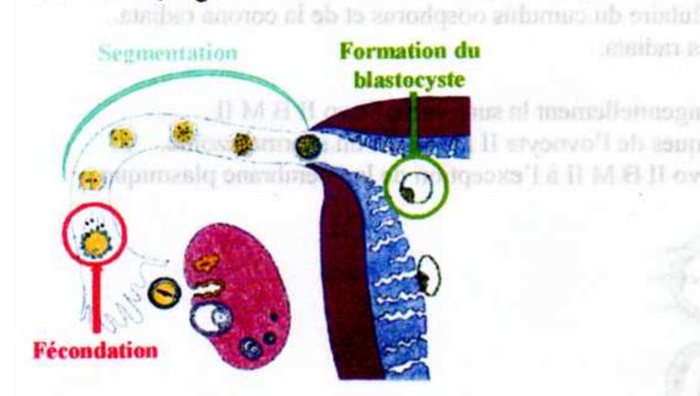
PREMIÈRE SEMAINE DU DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE

La première semaine du D E coïncide avec la période prémorphogénétique :
Fécondation, segmentation et formation de blastocyste.



FECONDATION

Lieu : La fécondation a lieu dans le tiers externe de la trompe de Fallope.

Trajet des spermatozoïdes

Le sperme est déposé dans la cavité vaginale.
Les spermatozoïdes sont attirés vers le col utérin.
Les spermatozoïdes remontent le long de l'endomètre et l'épithélium cilié de la Trompe de F.
Les spermatozoïdes atteignent le tiers externe de la T F.

Dépôt de 3 ml de sperme = 300 millions de spermatozoïdes dans la cavité vaginale.
Elimination des spermatozoïdes par le Ph acide du vagin.
Elimination des spermatozoïdes par la glaire cervicale.
Passage de 2 millions de spermatozoïdes dans la cavité utérine.
Elimination des spermatozoïdes par phagocytose au cours du transit utero-tubaire.
Arrivée d'une dizaine de spermatozoïdes autour de l'ovocyte II B M II.

Période de fécondabilité

Capacitation **des spermatozoïdes : elle a lieu dans le canal épididymaire (par acquisition du pouvoir fécondant).**

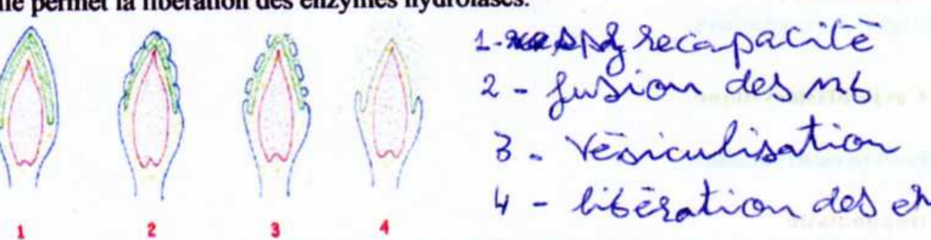
Décapacitation **des spermatozoïdes : elle a lieu dans le canal épididymaire par fixation des protéines inhibitrices sur la M° plasmique des spz et la M° externe de l'acrosome.**

Durée de vie **: des spermatozoïdes : 48 heures - de l'ovocyte II B M II : 24 heures.**
S'il n'est pas fécondé dans les 24 heures qui suivent son ovulation l'ovocyte II dégénère.

Réaction acrosomiale

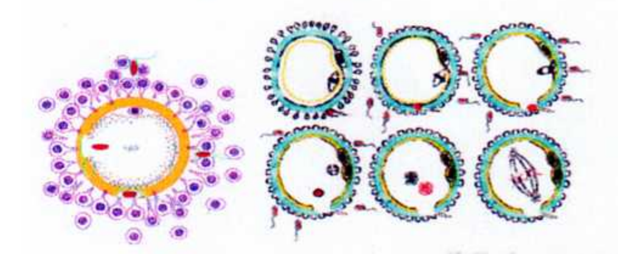
Pour que la fécondation soit possible le spermatozoïde doit être recapacité.
Recapacitation **des spermatozoïdes : elle a lieu dans l'appareil génital de la femme, au contact des cellules du cumulus oophorus. Les protéines inhibitrices sont détruites.**

vésiculisation
C'est la fusion de la membrane plasmique du spermatozoïde avec la membrane externe de l'acrosome provoque au niveau de la tête du spermatozoïde.
Elle permet la libération des enzymes hydrolases.



Rencontre des deux gamètes

Libération des enzymes : **l'acrosome libéré 3 types d'enzymes qui interviennent dans la fécondation.**
Hyaluronidase : **elle détruit le ciment intercellulaire du cumulus oosphorus et de la corona radiata.**
C.P.E : **elle hydrolyse les cellules de la corona radiata.**
Acrosine : **elle détruit la zone pellucide.**
Localisation du spermatozoïde : **il se place tangentiellement la surface de l'ovo II B M II.**
Plasmogamie : **fusion des membranes plasmiques de l'ovocyte II B M II et du spermatozoïde.**
La totalité du spermatozoïde pénètre dans l'ovo II B M II à l'exception de la membrane plasmique.



Conséquences de la fécondation

Blocage de la polyspermie.
Par exocytose, les granules corticaux, autour de la m°p de l'ovocyte II B M II, libèrent leurs produits de sécrétion pour former une membrane de fécondation, entre la membrane plasmique et la zone pellucide, imperméable aux autres spermatozoïdes.
Réveil des enzymes cytoplasmiques de l'ovule.
Décondensation de l'ADN du spermatozoïde.
Achèvement de la méiose II qui donne l'ovule et le 2° gp
Transformation du noyau mâle en pronucléus mâle et du noyau femelle en pronucléus femelle.

FORMATION DU ZYGOTE

Amphimixie : **union des 2 pronuclei mâle et femelle qui donne le noyau du zygote.**

SEGMENTATION

Le zygote se segmente en même temps qu'il se déplace le long de la trompe de Fallope (MIGRATION TUBAIRE) en se dirigeant vers la cavité utérine.

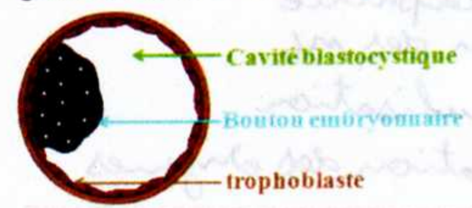
CHRONOLOGIE DE LA SEGMENTATION

Stade 2 blastomères obtenus entre 24 à 30 h après la fécondation.
Stade 3 blastomères obtenu entre 30 à 36 h (par la division du plus grand blastomère.)
Stade 4 blastomères est obtenu entre 36 à 40 h après la fécondation.
Stade 8 blastomères est obtenu entre 40 à 50 h après la fécondation.
Stade morula (16 à 30 blastomères) obtenu entre le 3° et le 4° j du D E.

Caractères de la segmentation :
Totale (l'œuf se divise entièrement).
Inégale (stade de 2 blastomères inégaux).
Asynchrone (stade de 3 blastomères).

FORMATION DU BLASTOCYSTE

Le 5° jour du développement embryonnaire, la morula se creuse d'une cavité blastocystique **dans la cavité utérine. On distingue deux groupes de cellules :**
- **petites cellules :** trophoblaste ;
- **grandes cellules :** bouton embryonnaire.



DEUXIÈME SEMAINE DU DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE

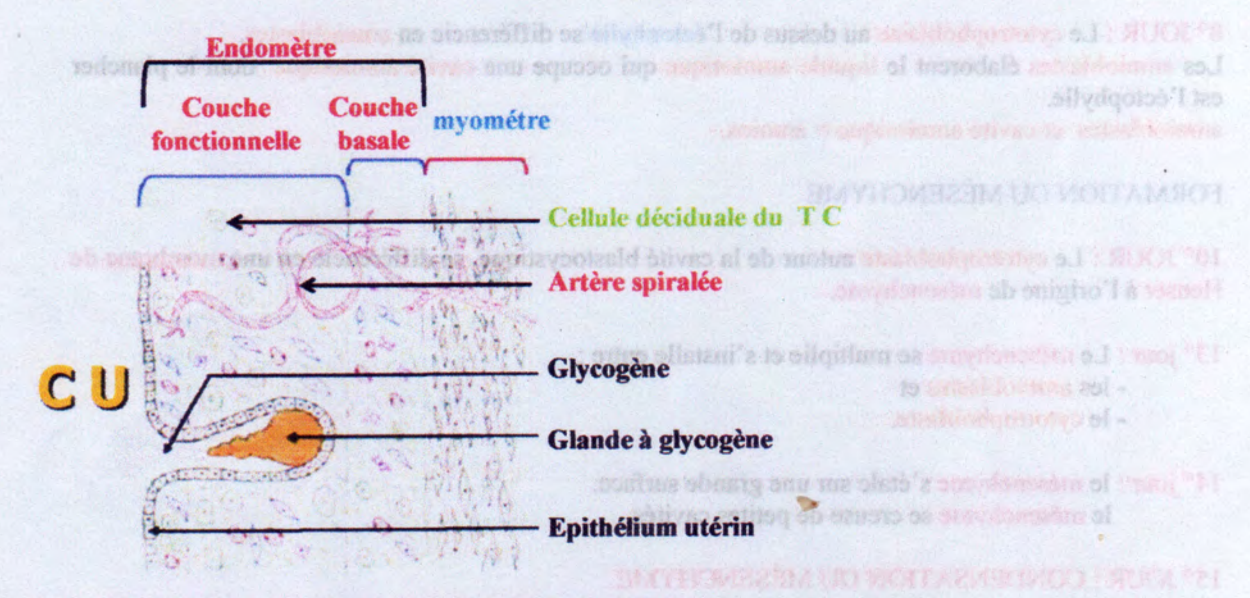
Elle correspond à la première période de la morphogenèse primaire.
Durant la deuxième semaine du D E, le blastocyste subit plusieurs modifications, les plus importantes sont :

- LA NIDATION.
- LA PRÉ-GASTRULATION.
- L'ÉBAUCHAGE DES DIFFÉRENTES ANNEXES EMBRYONNAIRES.

ÉTAT PRÉALABLE DE LA PAROI UTÉRINE

Chez la femme, la nidation a lieu au 7° jour du D E correspondant au 21° jour du cycle menstruel.
A ce moment, la paroi utérine présente les caractéristiques suivantes :

- **le myomètre se relâche.**
- **les glandes à glycogène excrètent du glycogène et du mucus.**
- **les cellules de la couche fonctionnelle deviennent déciduales.**
- **les artères de la couche fonctionnelle deviennent spiralées.**



Etat préalable de la paroi utérine au cours de la nidation

NIDATION

Au 7° jour il y'a fixation et implantation du blastocyste dans la couche fonctionnelle de l'endomètre (C F E).
Le but est la mise en place de l'ébauche du placenta indispensable pour le développement embryonnaire.

MÉCANISME ET ASPECT MORPHOLOGIQUE DE LA NIDATION

AU 7° JOUR

Le blastocyste se fixe à l'épithélium utérin par l'intermédiaire du trophoblaste qui coiffe le bouton embryonnaire et s'enfonce dans la C F E.
Le trophoblaste se différencie en deux couches :

- **une couche interne cellulaire dite cytotrophoblaste.**
- **une couche externe syncytiale dite syncytiotrophoblaste.**

AU 8° JOUR

Les deux tiers du blastocyste sont nidés.

AU 9° JOUR

Des lacunes syncytiales apparaissent dans le syncytiotrophoblaste.

AU 10° JOUR

Le blastocyste s'agrandit et atteint une taille de 0.4 mm.
A ce stade il est entièrement nidé et l'orifice d'entrée de l'épithélium utérin se cicatrise.

ENTRE LE 11° et LE 13° JOUR

Des vaisseaux sanguins maternels s'ouvrent dans les lacunes syncytiales : Lacunes sanguines.
Formation des villosités placentaires : des travées cytotrophoblastiques, entourées par le syncytiotrophoblaste, s'enfoncent entre les lacunes syncytiales.

AU 14° JOUR

Achèvement de la nidation.

PRÉGASTRULATION

7° JOUR : Le bouton embryonnaire se différencie en un germe (disque) didermique constitué par :
- éctophylle : feuillet externe formé de grandes cellules.
- entophylle : feuillet interne formé de petites cellules.

ÉBAUCHAGE DES ANNEXES

FORMATION DE L'AMNIOS

8° JOUR : Le cytotrophoblaste au dessus de l'éctophylle se différencie en amnioblastes.
Les amnioblastes élaborent le liquide amniotique qui occupe une cavité amniotique dont le plancher est l'éctophylle.
amnioblastes et cavité amniotique = amnios.

FORMATION DU MÉSENCHYME

10° JOUR : Le cytotrophoblaste autour de la cavité blastocystique se différencie en une membrane de Heuser à l'origine de mésenchyme.

13° jour : Le mésenchyme se multiplie et s'installe entre :
- les amnioblastes et
- le cytotrophoblaste.

14° jour : le mésenchyme s'étale sur une grande surface.
le mésenchyme se creuse de petites cavités.

15° JOUR : CONDENSATION DU MÉSENCHYME

Le mésenchyme se creuse d'une cavité appelée **cœlome externe** puis se condense en quatre lames :
- pédicule de fixation,
- somatopleure extra embryonnaire,
- splanchnopleure extra embryonnaire,
- Lame choriale.

FORMATION DU LECITHOCÈLE

5° JOUR : formation de la cavité blastocystique.

10° JOUR : La cavité blastocystique devient Lecitocèle I aire. Il est limité par l'entophyle et la membrane de Heuser.

Entre 13° et 14° JOUR : Le lecitocéle Iaire devient Lecitocele II aire. Il est limité par l'entophile.

ÉBAUCHAGE DE L'ALLANTOIDE

16° JOUR : L'entophylle s'évagine en allantoïde du côté caudal (pédicule de fixation) de l'embryon.

capillaire sanguin
C.F.E
G.C
glande a glycogène
Epithélium utérin
syncytiotropho
cytotrophoblaste
cavité Blasto
trophoplaste
germe didermique [ectophylle / entophylle

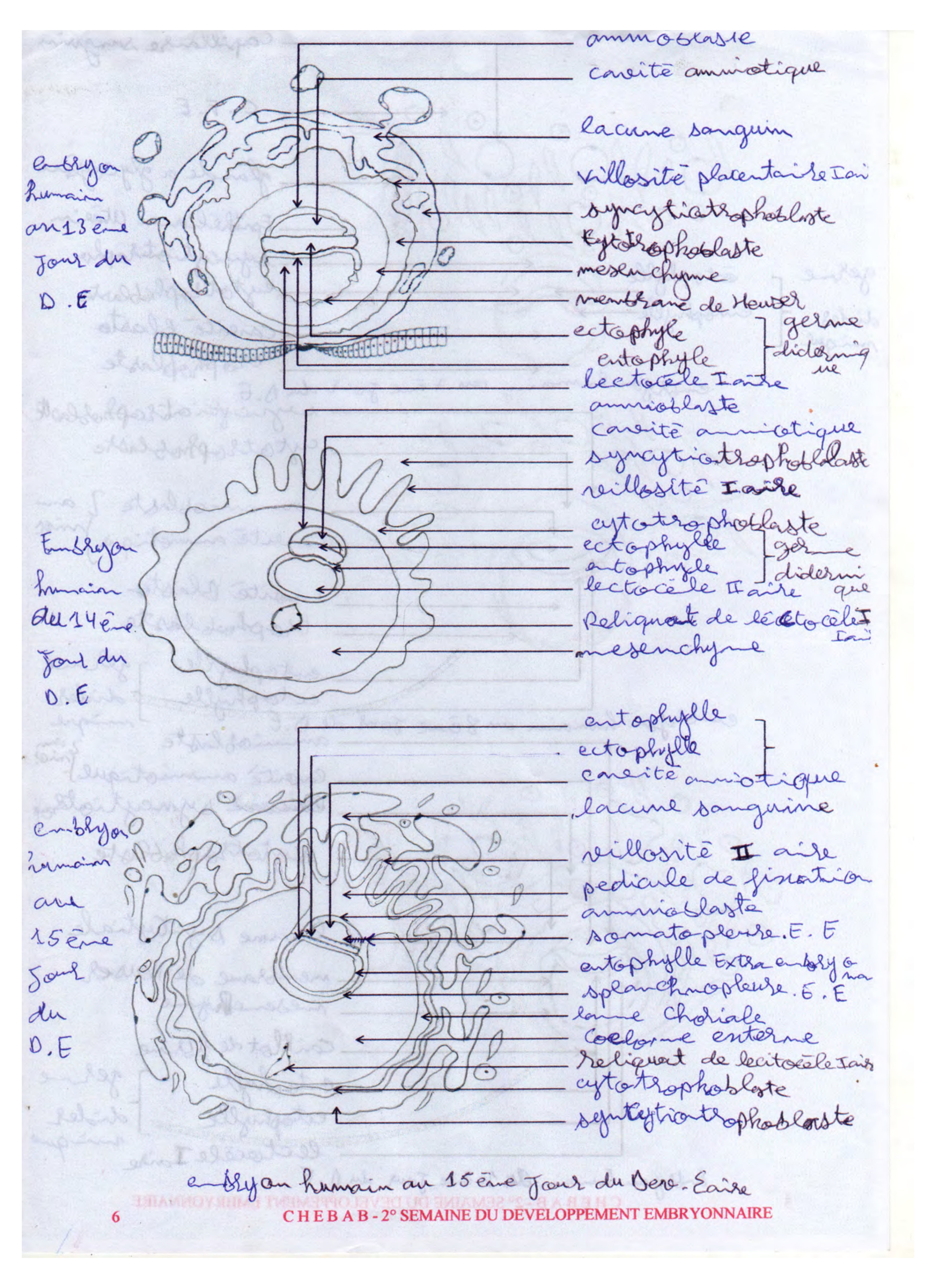
embryon humain au 7ème jour du D.E

syncytiotrophoblaste
cytotrophoblaste
amnioblaste } amnios
cavité amniotique
cavité Blasto
trophoblaste
entophylle } germe didermique
ectophylle

embryon humain au 8ème jour de D.E

amnioblaste } amnios
cavité amniotique
~~lacune~~ syncytiotroph
cytotrophoblaste
lacune syntcytiale
membrane de Heuser
mesenchyme
caillot de fibrine
entophylle } germe didermique
ectophylle
lectocèle Iaire

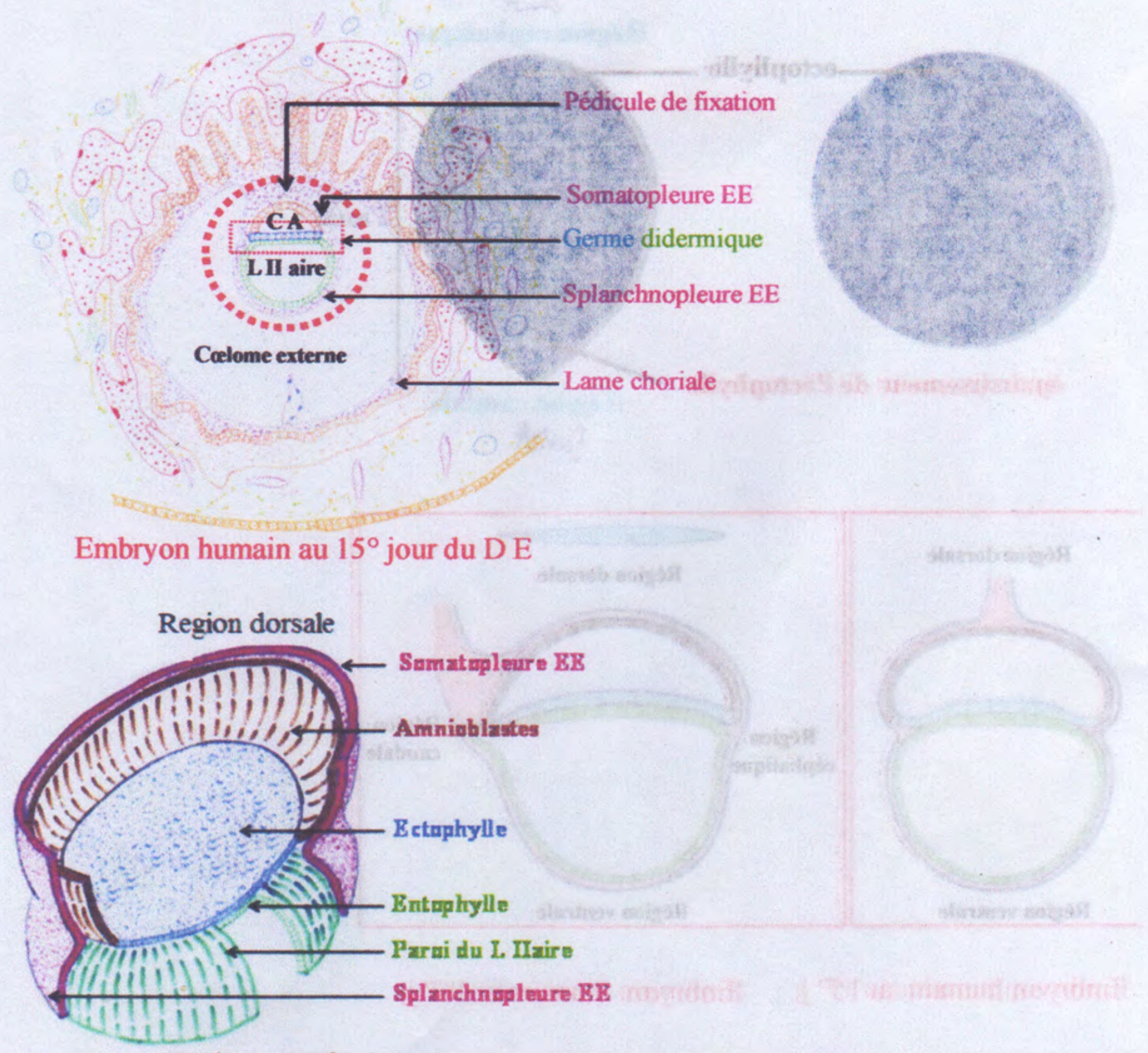
Embryon humain ~~du~~ 10ème jour du D.E



embryon humain au 13ème Jour du D.E
amnioblaste
cavité amniotique
lacune sanguin
villosité placentaire Iaire
syncytiotrophoblaste
cytotrophoblaste
mesenchyme
membrane de Heuser
ectophyle
entophyle
germe didermique
lectocèle Iaire
Embryon humain du 14ème Jour du D.E
amnioblaste
cavité amniotique
syncytiotrophoblaste
villosité Iaire
cytotrophoblaste
ectophylle
entophyle
germe didermique
lectocèle IIaire
Reliquat de lécitocèle Iaire
mesenchyme
embryon humain au 15ème Jour du D.E
entophylle
ectophylle
cavité amniotique
lacune sanguine
villosité II aire
pedicule de fixation
amnioblaste
somatopleure.E.E
entophylle Extra embryonnaire
splanchnopleure.E.E
lame choriale
Coelome externe
reliquat de lecitocèle Iaire
cytotrophoblaste
syncytiotrophoblaste
embryon humain au 15ème Jour du Dev. Eaire

A la fin de la deuxième semaine (15° jour) le germe (disque) didermique est compris entre 2 cavités :

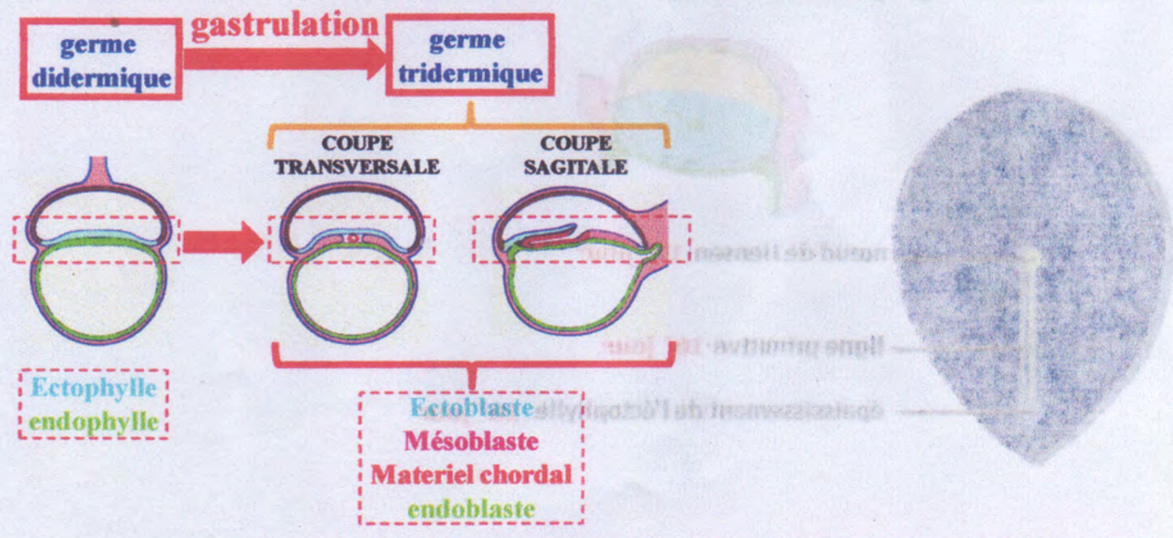
- **la cavité amniotique du côté dorsal,**
- **le lecithocèle secondaire du côté ventral.**



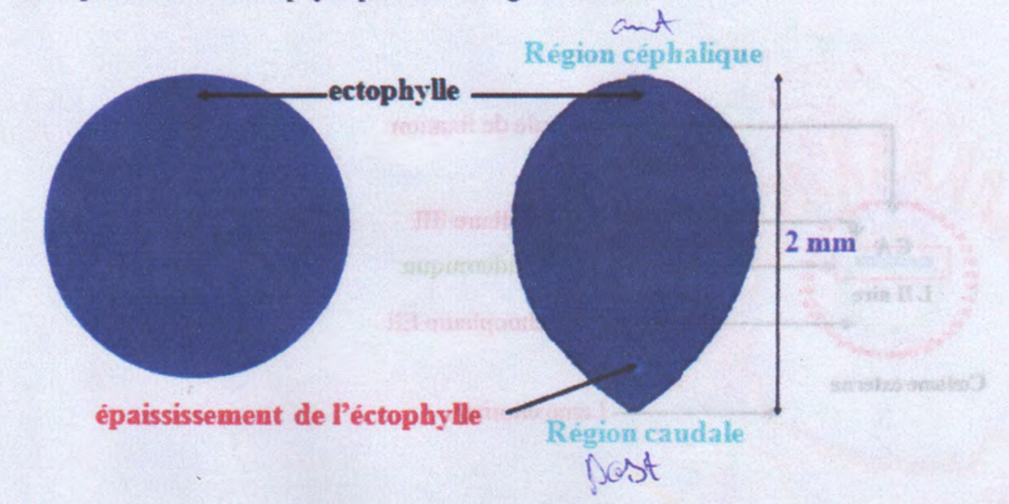
Embryon humain au 15° jour du D E

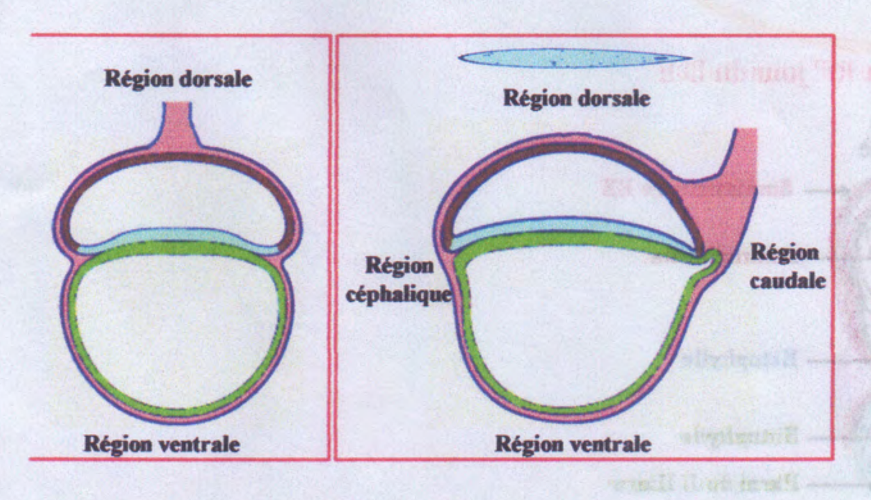
Aspect tridimensionnel d'un embryon humain au 15° jour du D E

La troisième semaine correspond à la deuxième période de la morphogenèse primaire.
Durée : elle se déroule entre le 16° et le 22° jour.
Mécanisme : gastrulation (transformation du germe didermique en germe tridermique.)



Le 16° jour l'embryon se caractérise par :
- une augmentation de la taille d'environ 2 mm,
- un changement de forme pour devenir ovalaire
- une région céphalique + large que la région caudale.
- un épaississement éctophyllique dans sa région caudale.

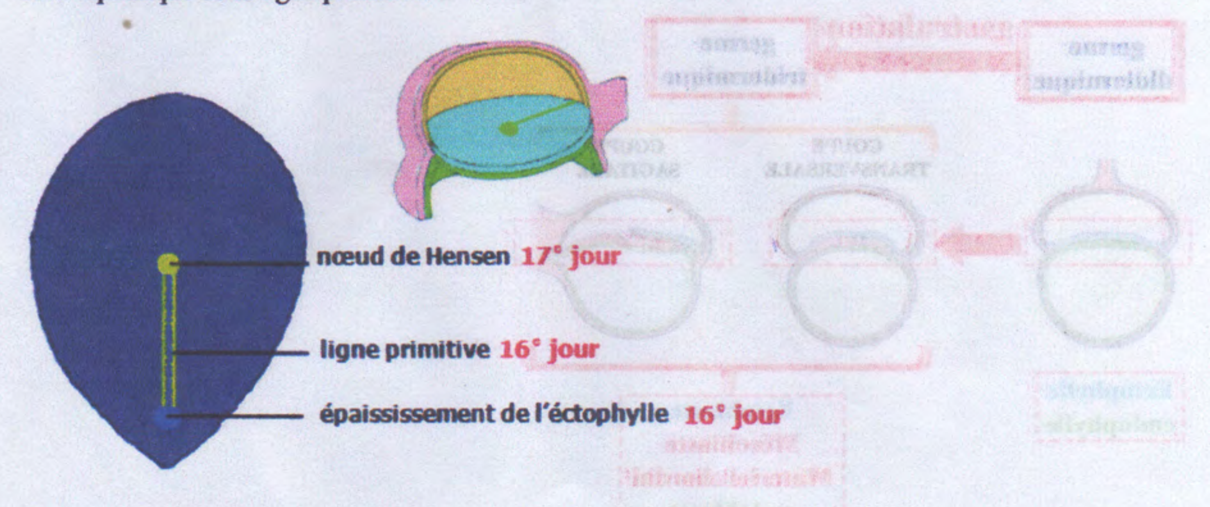


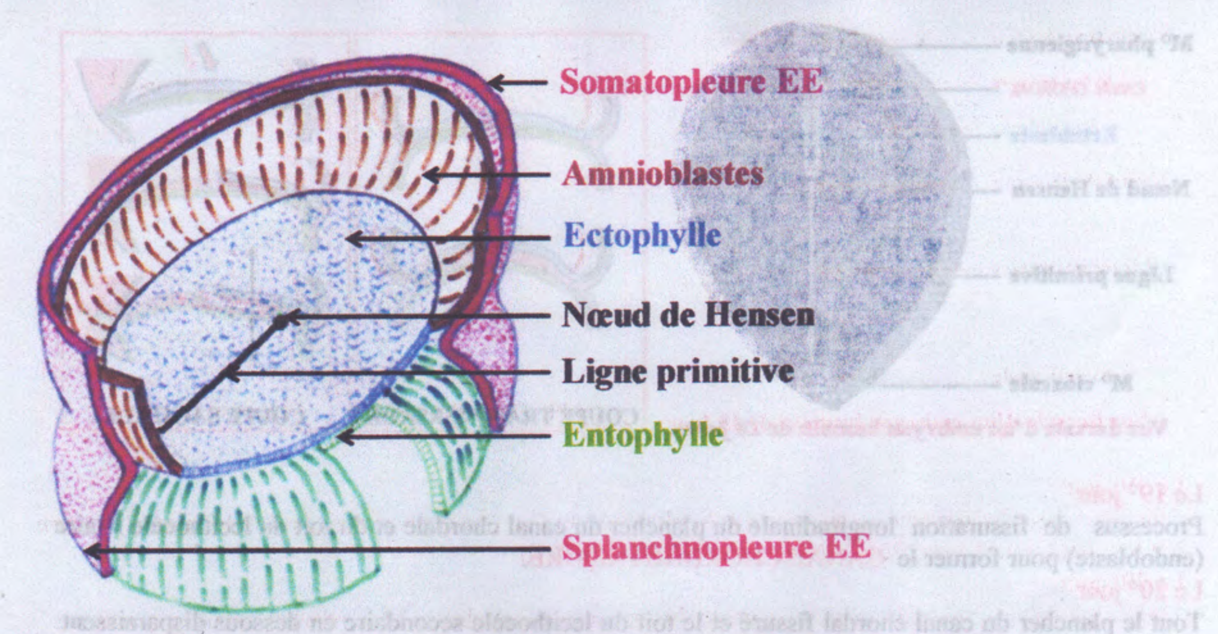


Embryon humain au 15° j   Embryon humain au 16° j

FORMATION DE LA LIGNE PRIMITIVE ET DU NŒUD DE HENSEN

Le 16° j se creuse dans la région caudale de l'éctophylle, un sillon longitudinal médian : c'est la ligne primitive (L P) qui croit en direction du centre de l'ectophylle.
La formation de la ligne primitive s'achève le 17° j par la mise en place du nœud de Hensen (N H) du coté céphalique de la ligne primitive.





Aspect tridimensionnel d'un embryon humain au 17° j du D E

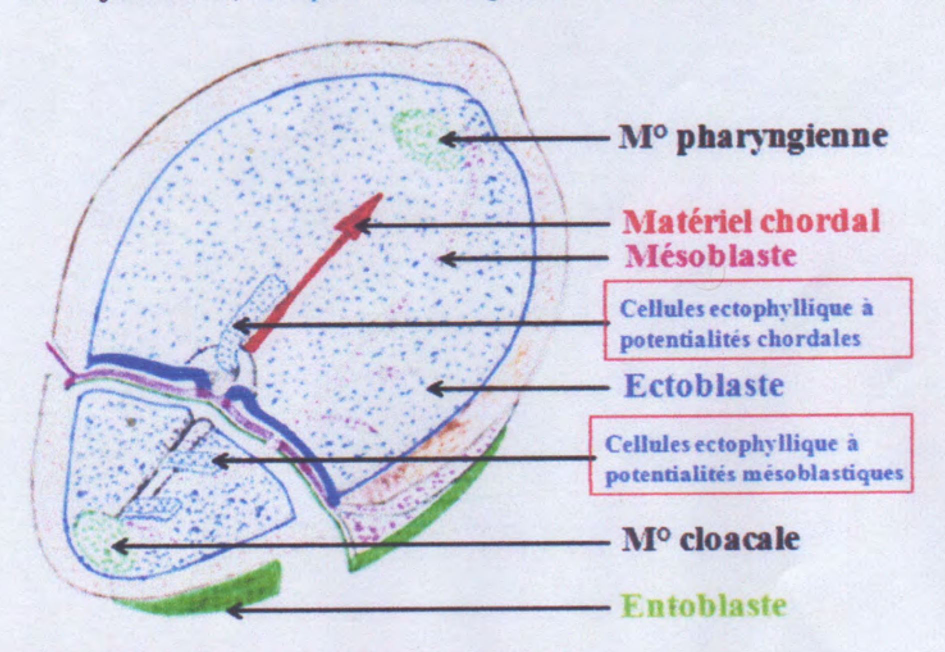
MISE EN PLACE DU MÉSOBLASTE INTRA-EMBRYONNAIRE

Entre le 17° et le 18° jour du D E :

Toutes les cellules éctophylliques à potentialité mésoblastique pénètrent en profondeur, a travers la ligne primitive et s'insinuent entre l'ectoblaste et l'endoblaste excepté deux régions ou l'éctobaste et l'endoblaste restent collés au niveau de :

- **la région céphalique pour former la membrane pharyngienne (ébauche de la bouche),**
- **la région caudale pour former la membrane cloacale (ébauche de l'anus).**

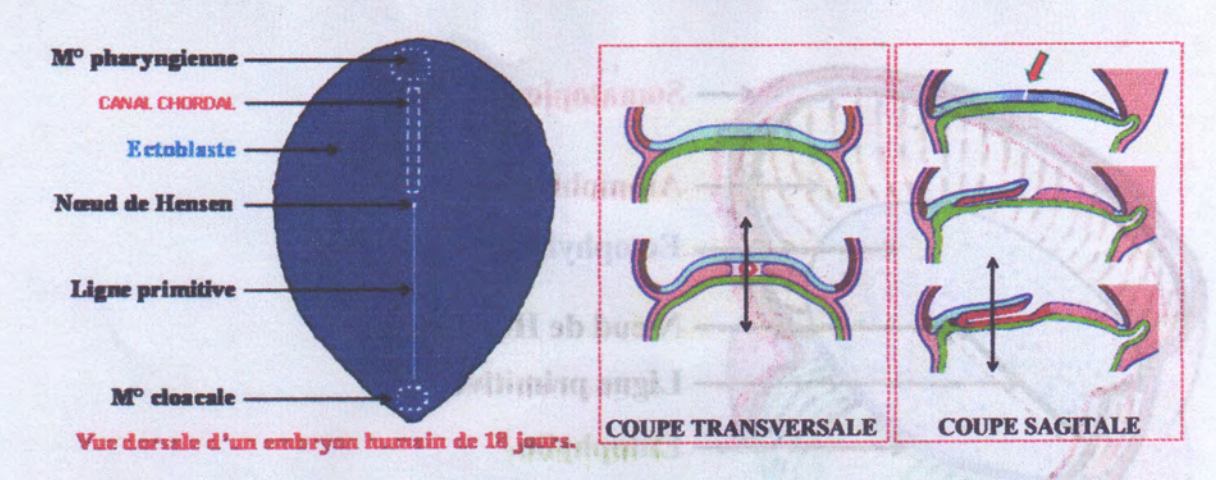
Le 18° jour du D E, l'ectophille est à l'origine de : l'ectoblaste, le mésoblaste et le canal chordal.



MISE EN PLACE DU MATÉRIEL CHORDAL

Entre le 17° et le 18° jour du D E :

Toutes les cellules éctophylliques à potentialité chordales pénètrent à travers le nœud de Hensen obliquement et axialement vers l'avant pour former le CANAL CHORDAL le 18° jour.



Vue dorsale d'un embryon humain de 18 jours.

Le 19° jour

Processus de fissuration longitudinale du plancher du canal chordale et du toit du lecithocèle II aire (endoblaste) pour former le CANAL CHORDAL FISSURE.

Le 20° jour

Tout le plancher du canal chordal fissuré et le toit du lecithocèle secondaire en dessous disparaissent. Pour former la GOUTTIERE CHORDALE RENVERSEE.

Le 21° jour

La gouttière chordale s'étale sous forme d'une plaque allongée, pour former la PLAQUE CHORDALE.

La plaque chordale occupe la région médiane du toit du lécithocele secondaire tout en maintenant sa continuité avec l'endoblaste.

Le 22° jour

La plaque chordale se détache de l'endoblaste et s'enroule sur elle-même pour former la TIGE PLEINE.

A mesure que se détache la chorde, l'endoblaste rétabli sa continuité.

MISE EN PLACE DU MATÉRIEL PRECHORDAL

Le 18° jour du D E, le mésoblaste entre le canal chordal et la membrane pharyngienne se différencie en matériel prechordal.

La 4° semaine correspond à la morphogenèse secondaire.
Durée : elle s'étale du 20° jour au 29° jour du D E.
Mécanisme :
- la délimitation de l'embryon par rapport à ses annexes,
- l'étranglement du Lecithocele secondaire,
- la métamérisation du mésoblaste,
- la neurulation.

1. DELIMITATION DE L'EMBRYON PAR RAPPORT A SES ANNEXES.

Le 19° jour du D E l'embryon est planiforme.
Le 20° jour du D E la pression exercée par le liquide amniotique provoque l'enroulement de l'embryon sur lui-même selon deux axes :
- Un axe céphalo-caudal,
- Un axe dorso-ventral (latéral).

Conséquences : Individualisation de l'embryon par rapport à ses annexes.
Conclusions : L'embryon reste relié à ses annexes par l'ébauche du cordon ombilical.

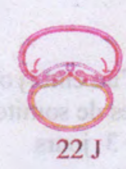
Coupes transversales


17 J

18 J

19 J

20 J

21 J

22 J

23 J

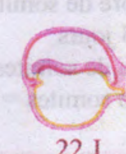
Coupes sagittales


17 J

18 J

19 J

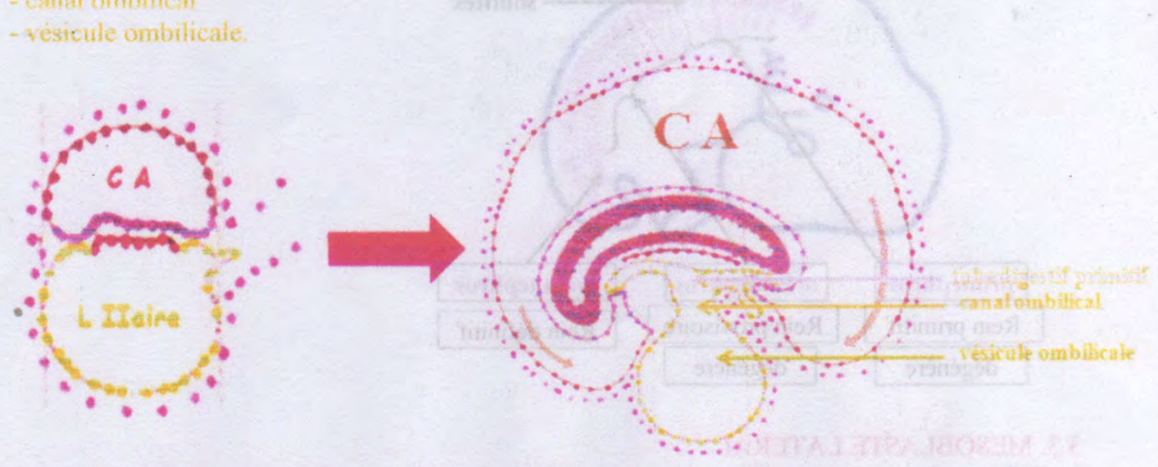
20 J

21 J

22 J

23 J

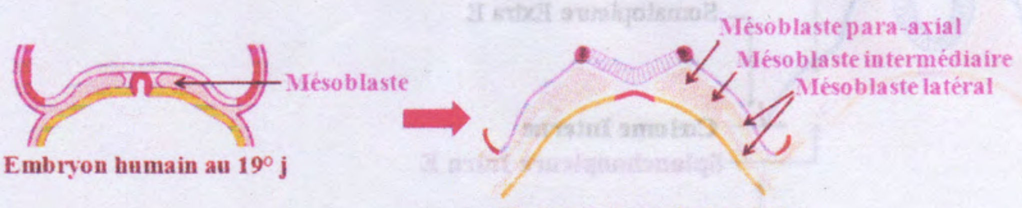
2. ÉTRANGLEMENT DU LECITHOCELE SECONDAIRE

Le 23° jour du D E, la délimitation provoque l'étranglement du lecithocèle secondaire en 3 parties :
- tube digestif primitif
- canal ombilical
- vésicule ombilicale.



3. METAMERISATION DU MESOBLASTE INTRA EMBRYONNAIRE DANS LA REGION MOYENNE DE L'EMBRYON

Le 20 jour du D E le mésoblaste se divise en : Mésoblaste para-axial, intermédiaire et latéral.



Embryon humain au 19° j
Embryon humain au 20° j

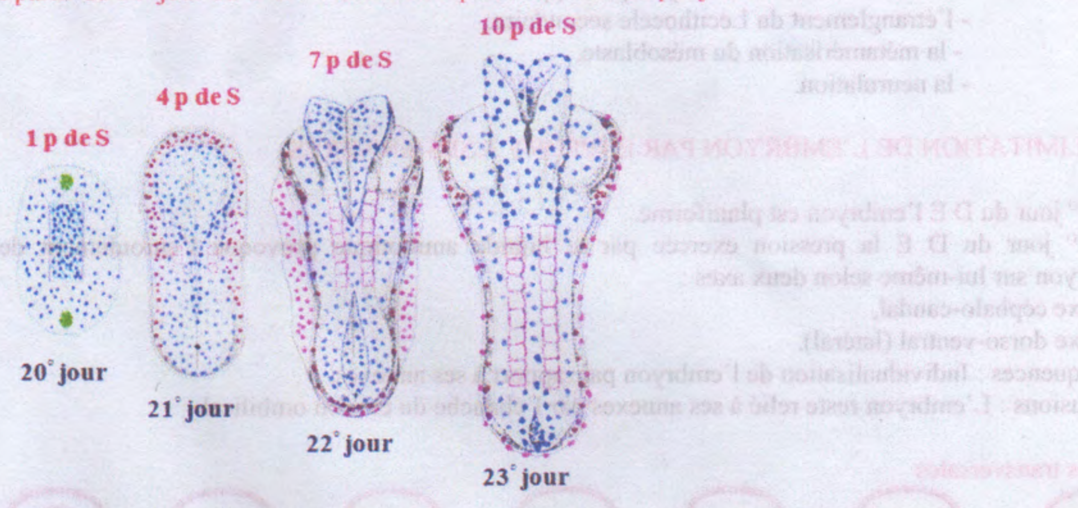
3.1. MESOBLASTE PARA-AXIAL

Le 20° jour du D E le mésoblaste para-axial se métamérise en somites.

Détermination de l'âge d'un embryon :

Le 20° jour du D E : il se forme la 1° paire de somites.

A partir du 21° jour du D E : il se forme 3 paires de somites par jour.



Quel est l'âge d'un embryon présentant 20 somites.

20 / 2 = 10 paires de somites

10 / 3 = 3.333 = 3 jours

20 + 3 = 23 jours

Quel est le nombre de somites chez un embryon de 23 jours.

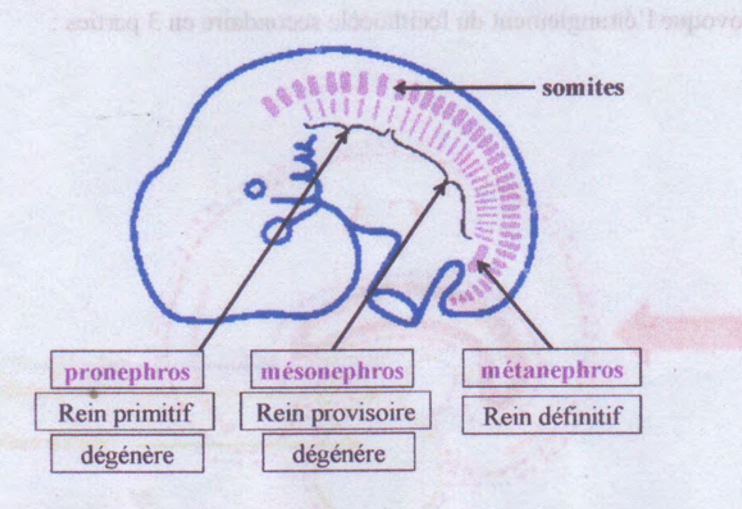
23 – 20 jours = 3 jours

3 jours x 3 paires de somites = 9 paires de somite

9 p somites + 1 p somites = 10 paires de somites

3.2. MESOBLASTE INTERMEDIAIRE

Le 20° j du D E le mésoblaste intermédiaire se métamerise en pronephros, mésonephros et métanephros.



3.3. MESOBLASTE LATERAL

Le 20° jour du D E le mésoblaste latéral se différencie en somatopleure Intra E, splanchnopleure Intra E et cœlome Interne.



MESOBLASTE PARA AXIAL	SOMITES	SCLEROTOME	VERTEBRES
		MYOTOME	MUSCLE DU DOS
		DERMATOME	DERME
MESOBLASTE INTERMEDIAIRE	PRONEPROS	REIN PRIMITIF	DEGENERE
	MESONEPHROS	REIN PROVISOIRE	DEGENERE
	METANEPHROS	REIN DEFINITIF	
MESOBLASTE LATERAL	SOMATOPLEURE INTRA EMBRYONNAIRE		
	SPLANCHNOPLEURE INTRA EMBRYONNAIRE		
	COELOME INTERNE		

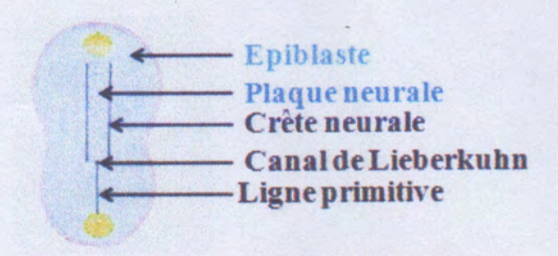
4. NEURULATION

L'ébauchage du système nerveux a lieu du 20° jour au 29° jour du D E. Les étapes sont les suivant :

20° jour du D E : STADE PLAQUE NEURALE

L'ectoblaste dorsal et médian se différencie en :
- Plaque neurale.
- Crêtes neurales
- Épiblaste.

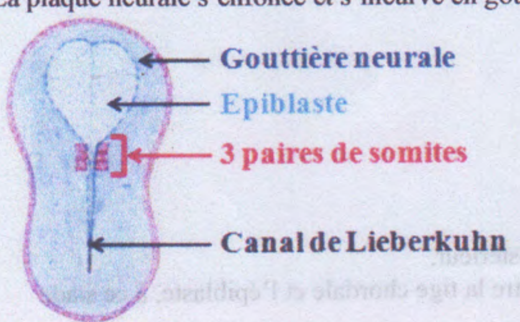
Le nœud de hensen devient canal de Lieberkuhn.



Vue dorsale d'un embryon de 20 jours.

21° jour du D E : STADE GOUTTIERE NEURALE

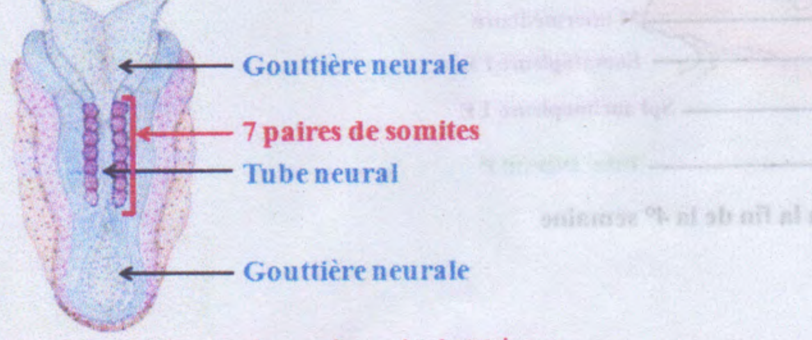
La plaque neurale s'enfonce et s'incurve en gouttière neurale.



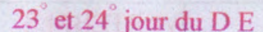
Vue dorsale d'un embryon humain de 21 jours.

22° jour du D E : STADE TUBE NEURAL

Les deux bords de la gouttière neurale se soudent en un tube neural dans la région moyenne de l'embryon. L'épiblaste dorsal rétabli sa continuité.

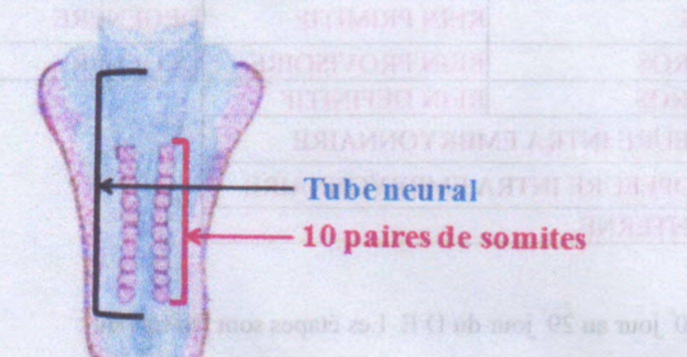


Vue dorsale d'un embryon humain de 22 jours.



23° et 24° jour du D E

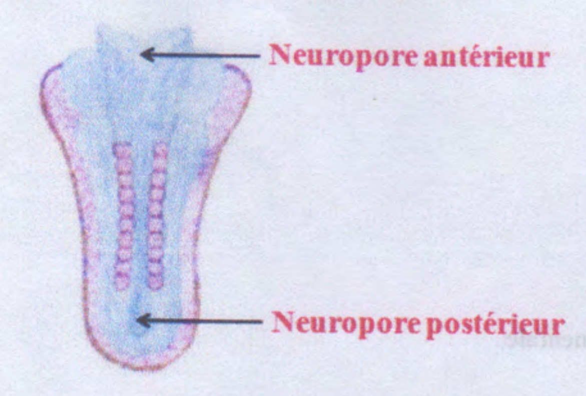
A partir du 23° jour du D E, il y'a fermeture du canal de Lieberkuhn.
La formation du tube neural se poursuit en direction crâniale et caudale.



Vue dorsale d'un embryon humain de 23 jours.

25° et 26° jour du D E

Le tube neural est encore ouvert au niveau des :
- neuropore antérieur : région céphalique.
- neuropore postérieur : région caudale.

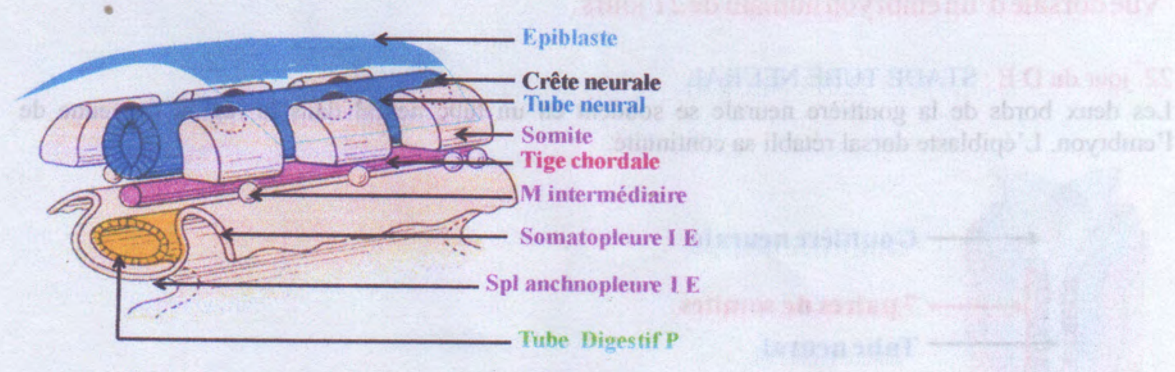


27° et 28° jour du D E

Fermeture du neuropore antérieur.
Le neuropore postérieur est encore ouvert.

29° jour du D E

La neurulation s'achève par la fermeture du neuropore postérieur.
Le tube neural se positionne en profondeur axialement entre la tige chordale et l'épiblaste, à ce stade l'embryon mesure 3.4 mm.



Structure de l'embryon à la fin de la 4° semaine

Jours	Mécanisme de la nidation	devenir de Bouton embryo prégastrulation	devenir du trophoblaste	devenir de la cavité blastocystique
7ème	fixation du Blastocyste a l'épithélium utérin	ectophylle entophylle germe didermique	cytotrophoblaste syncytio	
8ème	2/3 du Blastocyste sont nidées	idem	amnioblaste C. amniotique	
9ème	stade lacunaire	idem	lacunes vides	
10ème	Blastocyste entièrement nidée	idem	membrane de Heuser mesenchyme	lecitocèle Iaire
11 12 13	stade lacunes sanguines	idem	Villositées Iaires lacunes sanguines	
14	fin de la nidation	idem		lécithocèle IIaire
15		idem	somatopleure E.E splanchnopleure E.E lame choriale pédicule de fixation Villosités IIaires coelome externe	
16		idem		allantoïde

LE PLACENTA

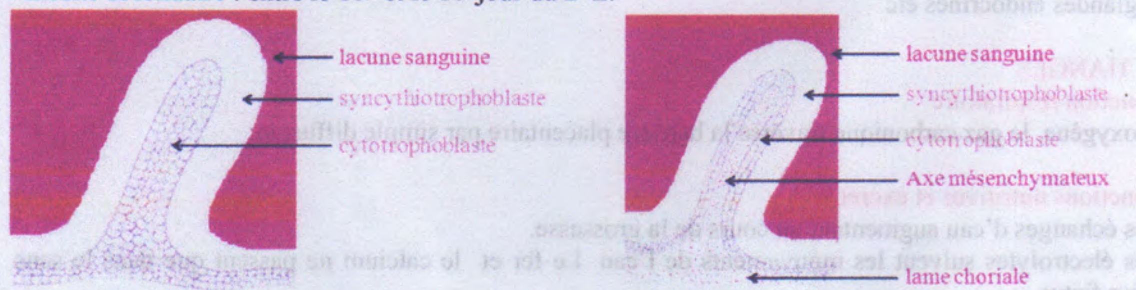
L'œuf humain est alécithe, de ce fait la mise en place d'un placenta est primordiale pour sa survie.
Le placenta, assure les échanges sélectifs entre mère et le fœtus, assurant la respiration, la nutrition, la protection et l'activité endocrine du fœtus.

CARACTERISTIQUES DU PLACENTA

Placenta hemochorial : Le sang est en contact avec le syncythiotrophoblaste à partir du 11° jour.
Placenta décidual : Il est expulsé en même temps que les caduques ou décidues (C F E) au cours de l'accouchement.
Placenta discoïdal : Il est implanté sous forme de disque.
A terme, le placenta humain a un diamètre de 20 cm, une épaisseur de 3 cm et pesant 500 grammes environ (1/6eme du poids du nouveau né).
Placenta Pseudo-cotyledone : Les villosités placentaires sont regroupées en amas, sous forme de cotylédons.

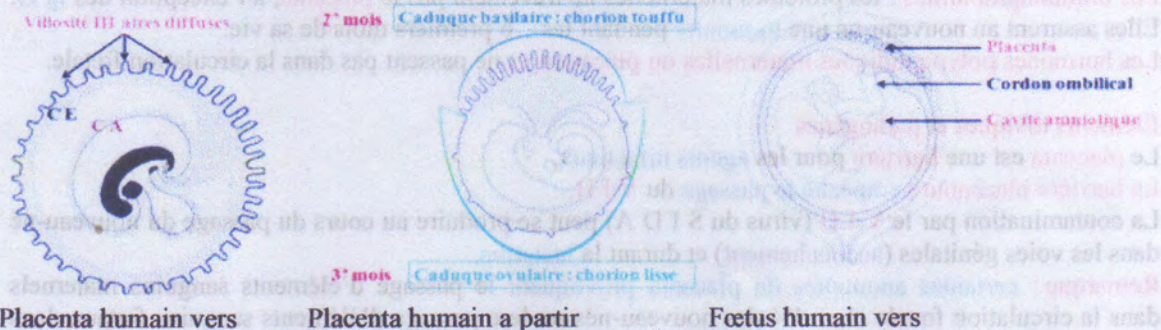
MISE EN PLACE DES VILLOSITES PLACENTAIRES

Villosité primaire : le 13° jour du D E.
Villosité secondaire : entre le 16° et le 18°jour du D E.



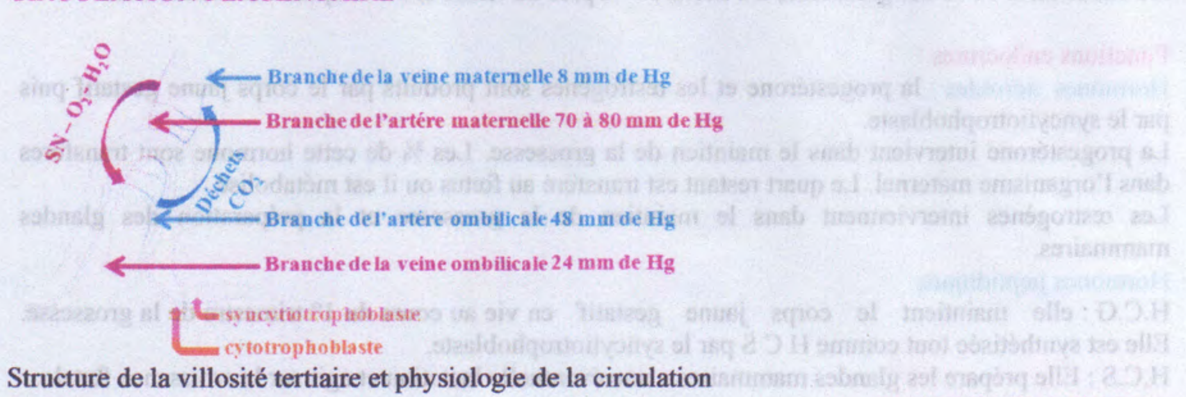
Structure de la villosité primaire   Structure de la villosité secondaire

Villosité tertiaire : entre le 18° et le 21°jour du D E les ilots de Wolff et Pander se différencient dans l'axe mésenchymateux de la lame choriale, localisé dans la villosité secondaire, en vaisseaux sanguins extra-embryonnaires. Ceci est à l' origine des villosités tertiaires.
A la fin du 1° mois : Les villosités tertiaires s'arborisent. Elles sont diffuses autour de l'embryon.
Le sang maternel, dans la chambre inter-villeuse, est séparé du sang embryonnaire par une barrière placentaire, représentée par le syncytiotrophoblaste, le cytotrophoblaste, l'endothélium des capillaires.
Les 2° et 3° mois : chorion lisse et touffu.
Après le 4° mois : le cytotrophoblaste disparait de la paroi de la barrière placentaire.



Placenta humain vers la fin du 1° mois   Placenta humain a partir du 3° mois de la grossesse   Fœtus humain vers le 4° mois de la grossesse

CIRCULATION PLACENTAIRE



Structure de la villosité tertiaire et physiologie de la circulation

LES CADUQUES (DECIDUES)

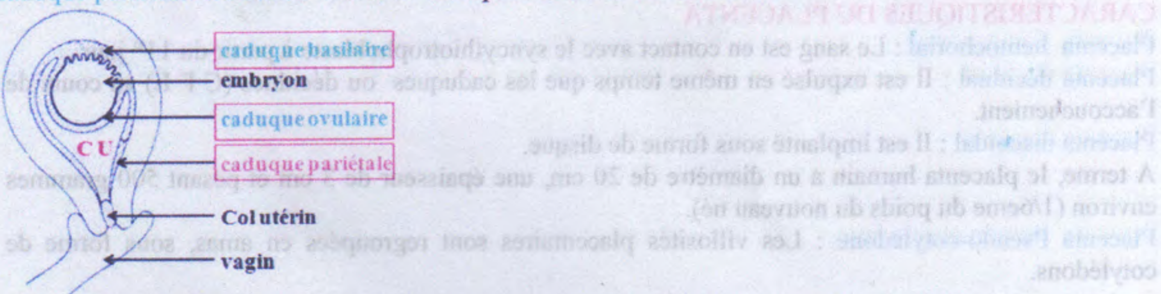
Les caduques ou décidues se forment à partir de la C F E. Il en existe 3 types :

Caduque basilaire : C F E de la zone d'implantation.

Caduque ovulaire : C F E qui entoure l'œuf.

Caduque pariétale : c'est le reste de la C F E.

Au cours du 3° mois de la grossesse, la croissance du fœtus amène la caduque ovulaire au contact de la caduque pariétale. La fusion des deux caduques ferme la cavité utérine.



Topographie des caduques

ROLES DU PLACENTA

Durant toute la grossesse, le placenta joue le rôle de différents organes : poumons, intestin, foie, reins et glandes endocrines etc.

ECHANGES

Fonction respiratoire

L'oxygène, le gaz carbonique traverse la barrière placentaire par simple diffusion.

Fonctions nutritives et excrétrices

Les échanges d'eau augmentent au cours de la grossesse.

Les électrolytes suivent les mouvements de l'eau. Le fer et le calcium ne passent que dans le sens mère fœtus.

Le glucose traverse le placenta par diffusion facilitée.

Les acides amines proviennent de la dégradation de protéines maternelles.

Les lipides ne traversent pas le placenta, qui les dégrade en acides gras et synthèse de nouvelles molécules lipidiques.

Toutes les vitamines traversent la barrière placentaire, sauf la vitamine K.

Les déchets sont rejetés, a travers la barrière placentaire.

BARRIERE

Transfert des protéines

Les immunoglobulines : les protéines maternelles ne traversent pas le placenta, à l'exception des Ig G. Elles assurent au nouveau-né une immunité pendant les 6 premiers mois de sa vie.

Les hormones polypeptidiques maternelles ou placentaires ne passent pas dans la circulation fœtale.

Eléments toxiques et pathogènes

Le placenta est une barrière pour les agents infectieux.

La barrière placentaire empêche le passage du V.I.H.

La contamination par le V I H (virus du S I D A) peut se produire au cours du passage du nouveau-né dans les voies génitales (accouchement) et durant la lactation.

Remarque : certaines anomalies du placenta provoquent le passage d'éléments sanguins maternels dans la circulation fœtale chez 4% des nouveau-nés ou le e passage d'éléments sanguins fœtaux dans la circulation maternelle. Le nombre de ces éléments augmente prés du terme. En effet, ils sont retrouvés dans 10 % des grossesses à 6 mois, 37 % prés du terme et 50 % après l'accouchement.

Fonctions endocrines

Hormones stéroïdes : la progestérone et les œstrogènes sont produits par le corps jaune gestatif puis par le syncytiotrophoblaste.

La progestérone intervient dans le maintien de la grossesse. Les ¾ de cette hormone sont transfères dans l'organisme maternel. Le quart restant est transféré au fœtus ou il est métabolisé.

Les œstrogènes interviennent dans le maintien de la grossesse et la préparation des glandes mammaires.

Hormones peptidiques

H.C.G : elle maintient le corps jaune gestatif en vie au cours du 1° trimestre de la grossesse. Elle est synthétisée tout comme H C S par le syncytiotrophoblaste.

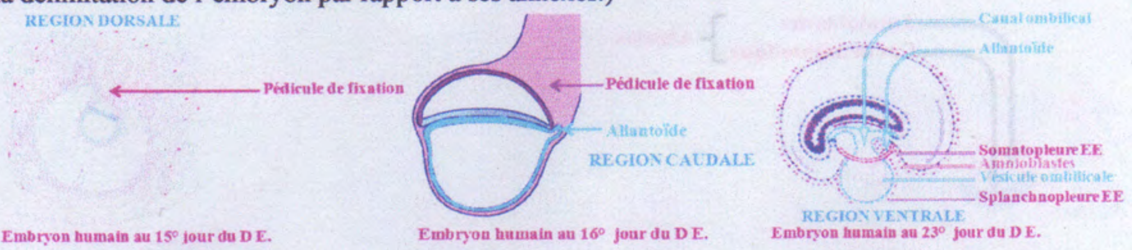
H.C.S : Elle prépare les glandes mammaires a une éventuelle lactation et agit sur la croissance fœtale.

LE CORDON OMBILICAL

Le 15° jour du DE, se met en place la première ébauche du cordon ombilical qui correspond au pédicule de fixation dans la région dorsale de l'embryon.

A partir du 16° j, cette ébauche bascule en direction de la région caudale de l'embryon. Elle est représentée par l'allantoïde et le pédicule de fixation.

La 4° semaine, l'ébauche du cordon ombilical se retrouve dans la région ventrale de l'embryon, suite a la délimitation de l'embryon par rapport a ses annexes.)



L'ébauche du cordon ombilical est représentée par :

- Les amnioblastes,
- La somatopleure extra-embryonnaire,
- L'allantoïde,
- La splanchnopleure extra-embryonnaire,
- Le canal ombilical,
- La vésicule ombilicale,
- Une grosse veine ombilicale impaire,
- Deux petites artères ombilicales.

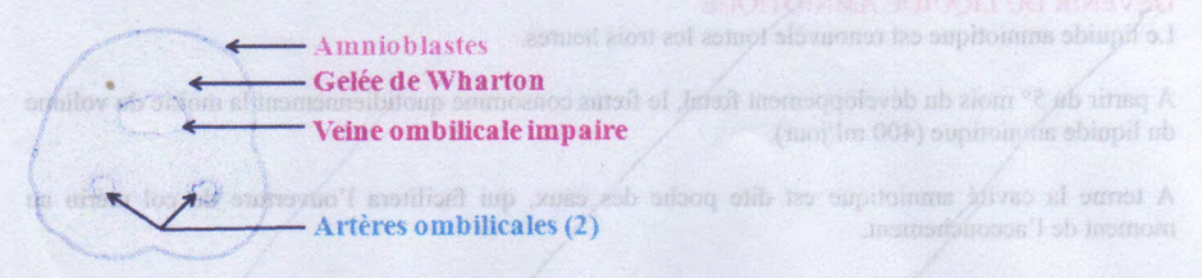
Le cordon ombilical devient opérationnel à partir du 21° jour du développement.

A partir de la 6° semaine, l'allantoïde et la vésicule ombilicale disparaissent peu à peu.

A terme, le cordon ombilical mesure 60 cm de longueur, avec un diamètre de 2 cm environ.
Un cordon ombilical trop long ou trop court provoque des complications lors de l'accouchement.

ROLE DU CORDON OMBILICAL

Le cordon ombilical assure le transport :
- du sang oxygéné du placenta vers l'embryon puis le fœtus par l'intermédiaire de la grosse veine ombilicale impaire,
- du sang veineux de l'embryon puis du fœtus vers le placenta par l'intermédiaire de l'artère ombilicale.



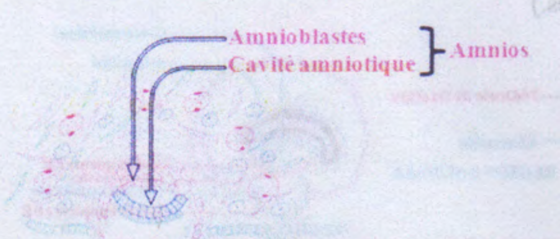
C T du cordon ombilical à partir de la 7° semaine

AMNIOS

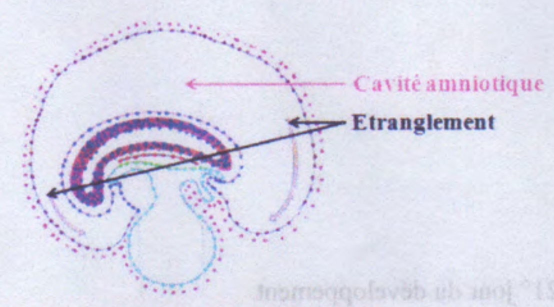
Le 8° jour du développement embryonnaire débute l'ébauchage de l'amnios.

Au cours de la 4° semaine du développement embryonnaire, l'augmentation de la taille de la cavité amniotique est à l'origine de la délimitation de l'embryon par rapport a ses annexes.

La croissance de la cavité amniotique se poursuit au détriment du cœlome externe qui disparait totalement vers le 3° mois de la grossesse.



Embryon humain au 8° jour du D E.



Embryon humain au 23° jour du D E.

COMPOSITION DU LIQUIDE AMNIOTIQUE

Eau, sels minéraux, substances organiques, cellules fœtales et cellules amniotiques.

ORIGINE DU LIQUIDE AMNIOTIQUE

Le liquide amniotique est élaboré par les cellules amniotiques, le fœtus et les vaisseaux sanguins maternels.

ROLE DU LIQUIDE AMNIOTIQUE

Hydratation de l'embryon puis du fœtus.
Protection de l'embryon puis du fœtus contre les chocs, (amortisseur hydraulique.)

DEVENIR DU LIQUIDE AMNIOTIQUE

Le liquide amniotique est renouvèle toutes les trois heures.

A partir du 5° mois du développement fœtal, le fœtus consomme quotidiennement la moitie du volume du liquide amniotique (400 ml/jour).

A terme la cavité amniotique est dite poche des eaux, qui facilitera l'ouverture du col utérin au moment de l'accouchement.

Si l'accouchement semble retardé, le liquide amniotique contrôle par cœlioscopie prouvera par sa clarté que le fœtus ne souffre pas.

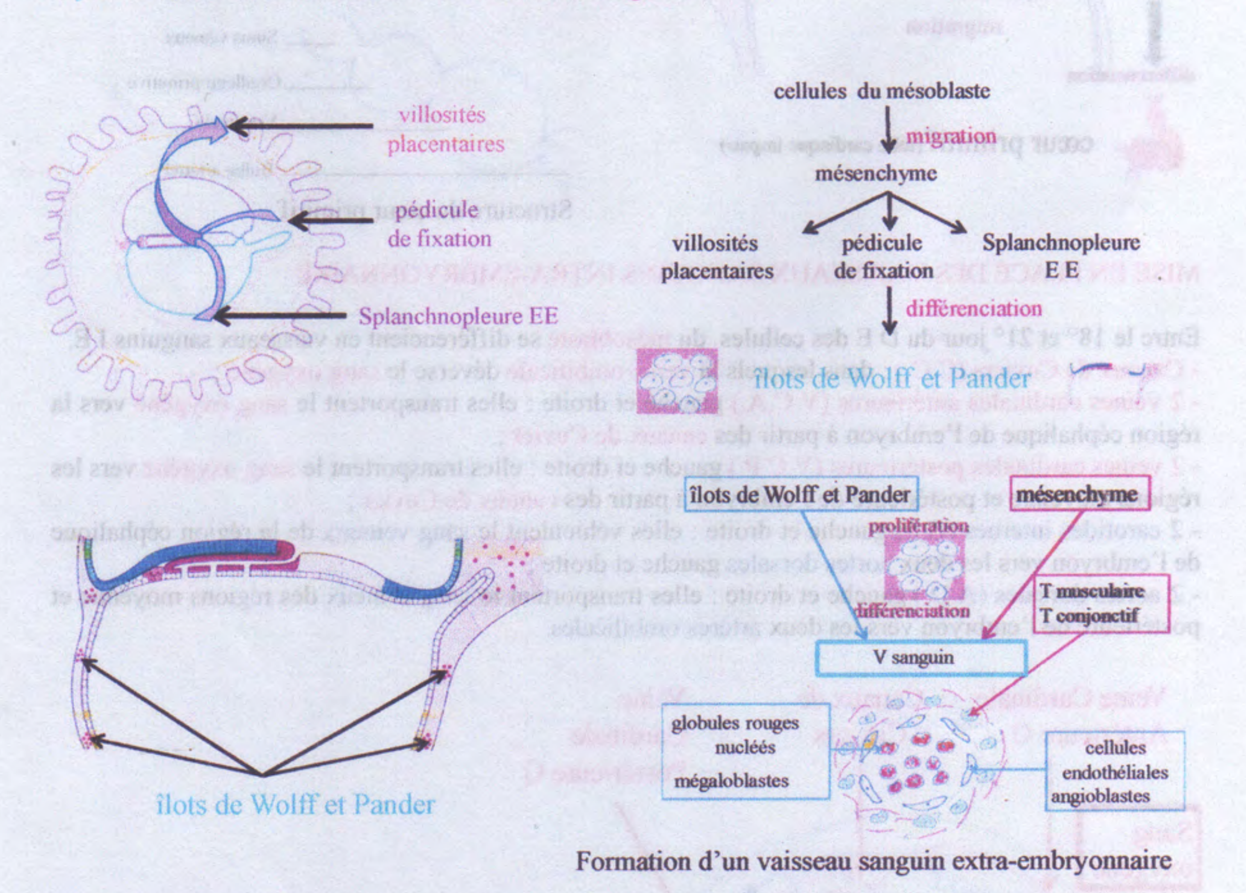
CIRCULATION EMBRYONNAIRE

ÉBAUCHAGE DES VAISSEAUX SANGUINS EXTRA-EMBRYONNAIRE

Vers la fin du 18° jour, des cellules du mésoblaste migrent dans le mésenchyme des villosités placentaires, du pédicule de fixation et de la splanchnopleure E E.
Par la suite ces cellules se différencient en îlots de Wolff et Pander (groupes angioformateurs). Ces derniers prolifèrent et se différencient-en :

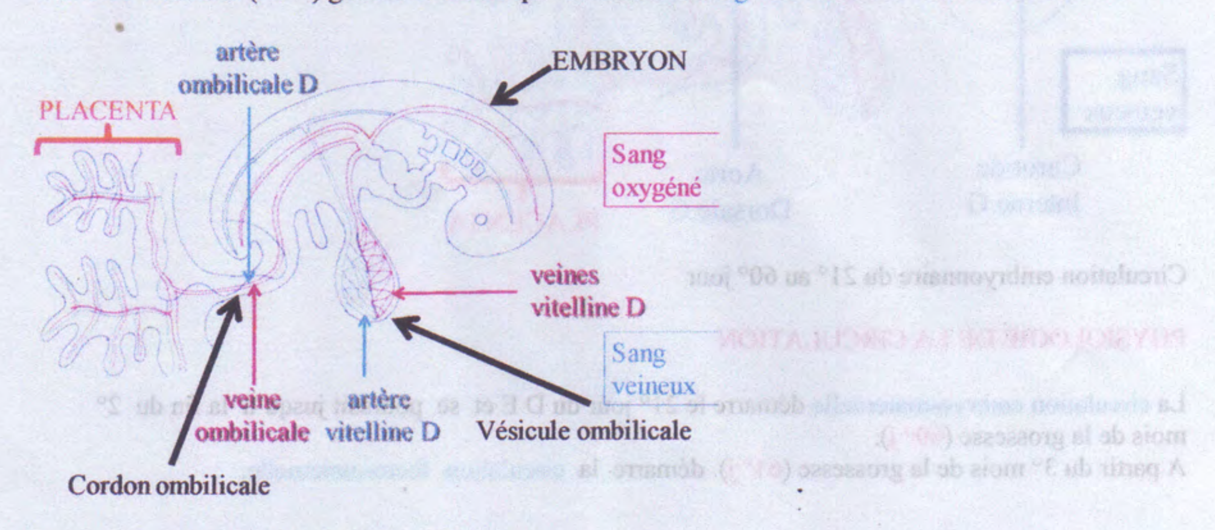
- **angioblastes (cellules endothéliales des vaisseaux sanguins),**
- **en hémocytoblastes ou mégaloblastes (futurs globules rouges nucléés).**

Le mésenchyme qui entoure chaque îlot de Wolff et Pander se différencie en tissu musculaire et conjonctif autour de l'endothélium des vaisseaux sanguins.



Formation d'un vaisseau sanguin extra-embryonnaire

Par la suite les fragments de V S fusionnent en vaisseaux sanguins Extra Embryonnaires :
- **2 veines vitellines (V.V.) gauche et droite qui irriguent la vésicule ombilicale en sang oxygéné ;**
- **2 artères vitellines (A.V.) gauche et droite qui évacuent le sang veineux de la vésicule ombilicale.**

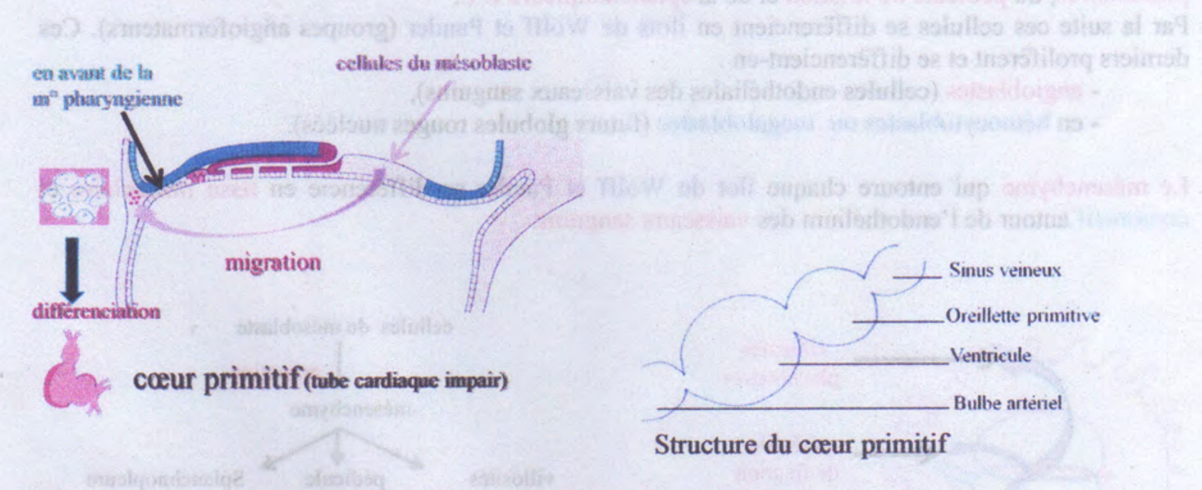


Circulation embryonnaire du 21° au 60° jour

ÉBAUCHAGE DU SYSTEME CIRCULATOIRE INTRA-EMBRYONNAIRE

MISE EN PLACE DU CŒUR PRIMITIF

Entre le 18° et 19° jour du développement embryonnaire des cellules du mésoblaste migrent en avant de la membrane pharyngienne pour se différencier en un cœur primitif (tube cardiaque impair).

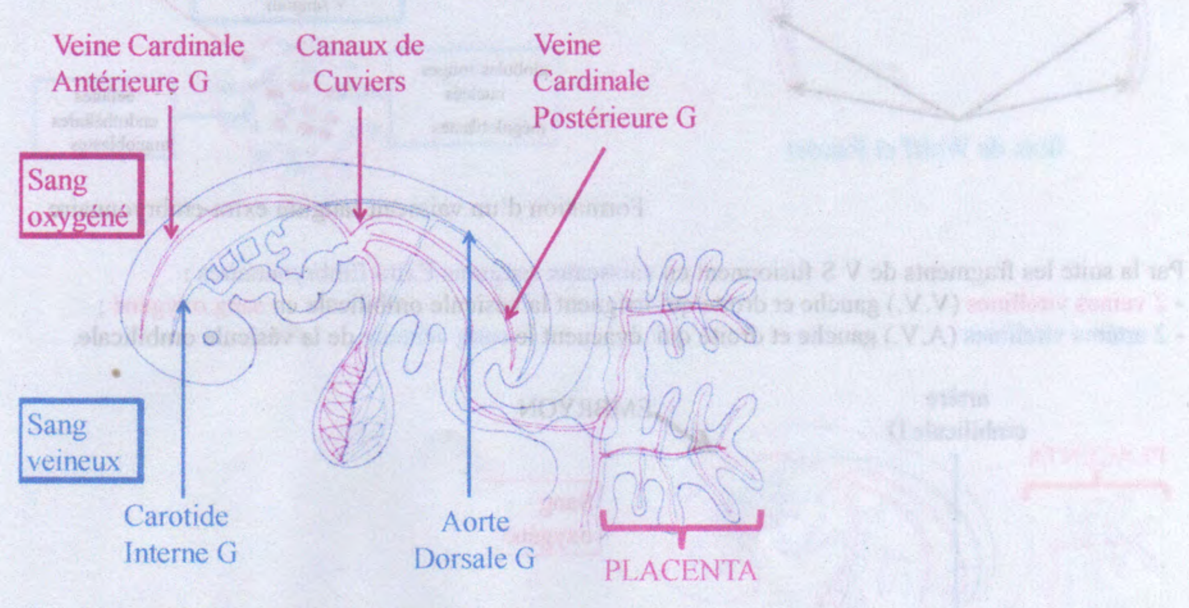


Structure du cœur primitif

MISE EN PLACE DES VAISSEAUX SANGUINS INTRA-EMBRYONNAIRE

Entre le 18° et 21° jour du D E des cellules du mésoblaste se différencient en vaisseaux sanguins I E.

- Canaux de Cuviers (C.C.) : **dans lesquels la** veine ombilicale **déverse le** sang oxygéné ;
- 2 veines cardinales antérieures (V.C.A.) **gauche et droite : elles transportent le** sang oxygéné **vers la région céphalique de l'embryon à partir des** canaux de Cuvier ;
- 2 veines cardinales postérieures (V.C.P.) **gauche et droite : elles transportent le** sang oxygéné **vers les régions moyenne et postérieure de l'embryon à partir des** canaux de Cuvier ;
- 2 carotides internes (C.I.) **gauche et droite : elles véhiculent le** sang veineux **de la région céphalique de l'embryon vers les deux** aortes dorsales **gauche et droite ;**
- 2 aortes dorsales (A.D.) **gauche et droite : elles transportent le** sang veineux **des régions moyenne et postérieure de l'embryon vers les deux** artères ombilicales.



Circulation embryonnaire du 21° au 60° jour

PHYSIOLOGIE DE LA CIRCULATION

La circulation embryo-maternelle **démarre le 21° jour du D E et se poursuit jusqu'à la fin du 2° mois de la grossesse (**60° j**).**
A partir du 3° mois de la grossesse (61° j**) démarre la** circulation foeto-maternelle.

LES EPITHELIUMS

Ce sont des tissus à Prédominance cellulaire. Les cellules sont jointives et juxtaposées.
Il existe 2 types d'épithéliums :
Les épithéliums de revêtement qui recouvrent l'organisme et qui tapissent les cavités naturelles, les conduits et les vaisseaux sanguins.
Les épithéliums glandulaires qui sécrètent et excrètent des substances.
Les épithéliums reposent sur une lame basale qui les sépare du tissu conjonctif.
Les épithéliums sont toujours avasculaires.

GENERALITES

Les épithéliums sont constitués de cellules jointives, étroitement juxtaposées associées entre elles grâce à des dispositifs d'adhésion tels que : le ciment intercellulaire, les dispositifs de jonctions, les interdigitations.
Le pôle basal : **il présente des invaginations basales. C'est le pôle par lequel la cellule reçoit les substances nutritives. Il est proche des vaisseaux sanguins.**
Le pôle apical : **il présente des spécialisations (plateau strié) ou des produits de stockage (grains de mucine).**
La lame basale : **Elle est perméable.**
- Ultrastructure : lamina rara et lamina densa.
Composition chimique : collagène IV, glycoprotéines, protéoglycanes et fibronectines.
- Rôles : Attache et filtre sélectif.
Les différenciations intracellulaires : **tonofibrilles et tonofilaments.**

LES EPITHELIUMS DE REVETEMENT

ORIGINE EMBRYONNAIRE ET DISTRIBUTION

Ectoblaste : **épiderme et cornée.**
Endoblaste : **épithélium de revêtement de l'appareil respiratoire et de l'appareil digestif.**
Mésoblaste : **épithélium de revêtement de l'appareil urinaire, de l'appareil génital, des endothéliums (Ex E R des vaisseaux sanguins, lymphatiques et des cavités cardiaques), des mésothéliums (Ex E R de la cavité péritonéale, péricardique et pleurale).**

CLASSIFICATION DES EPITHELIUMS DE REVETEMENT

1- forme des cellules

Cellules PAVIMENTEUSES : **ce sont des cellules aplaties plus larges que hautes.**
Cellules CUBIQUES : **ce sont les cellules aussi larges que hautes.**
Cellules PRISMATIQUES : **ce sont les cellules plus hautes que larges.**

2 - nombre de couches cellulaires

Epithéliums de Revêtement SIMPLES.
Epithélium de Revêtement PSEUDOSTRATIFIE. **Les cellules sont prismatiques et d'autres basales.**
Epithéliums de Revêtement STRATIFIES.

3 - Spécialisations de la membrane plasmique apicale

Microvillosités
Structure : **Ce sont des évaginations cytoplasmiques plus ou moins nombreuses, de longueur et de dispositions irrégulières que l'on observe au pôle apical des cellules de nombreux épithéliums. Au microscope photonique elles apparaissent sous la forme :**
- Plateau strié
- Bordure en brosse
- Stereocils

Rôle : augmentation de la surface d'échange.
Cils
Ils permettent aux E R de mettre en mouvement les fluides et solides.

Cuticule

Certains E R secrètent une couche de cuticule plus ou moins résistante qui recouvre l'épithélium de la vessie.

4 - Présence de cellules particulières

Cellules muqueuses

Elles élaborent des grains de mucine. Ces derniers se transforment en mucus après hydratation dans le matrice extracellulaire.

- Cellules Muqueuses à pôle muqueux Ouvert (C caliciformes)

LOCALISATION : Dans les E R simples et pseudostratifiés (trachée, duodénum et hypophyse et E R nasal).

STRUCTURE : Elles présentent une forme en calice et une membrane plasmique apicale ouverte.

ROLE : Lubrification des épithéliums de revêtement de la trachée, du duodénum et de l'hypophyse et l'épithélium de revêtement nasal.

- Cellules muqueuses à pôle muqueux fermé

LOCALISATION : Dans l'épithélium de revêtement gastrique.

STRUCTURE : Elles présentent une membrane plasmique apicale fermée.

ROLE : Protection contre les enzymes et les acides au cours de la digestion.

Cellules pigmentaires

LOCALISATION : épiderme.

STRUCTURE : ils présentent des prolongements cytoplasmiques et stockent des grains de mélanine.

ROLE : protection contre les rayons lumineux nocifs (U V et I R).

Kératinocytes

LOCALISATION : épiderme.

STRUCTURE : ils stockent des grains de kératine qui donnent l'aspect kératinisé à l'épiderme.

ROLE : protection mécanique contre les chocs, la chaleur et le froid.

BIOLOGIE DES EPITHELIUMS DE REVETEMENT

1 - NUTRITION

Les épithéliums de revêtement sont avasculaires. Les échanges se font par diffusion à travers la lame basale. La nutrition des épithéliums stratifiés (épiderme, œsophage, vagin) est facilitée par des papilles vasculaires conjonctives.

2 - INNERVATION

Les terminaisons nerveuses sont être très abondantes.

3 - RENOUVELLEMENT

Les cellules superficielles d'un épithélium sont sujettes à des traumatismes et au vieillissent des couches superficielles. La régénération des cellules épithéliales se fait la mitose.

Dans les épithéliums simples :

Les cellules souches isolées sont intercalées entre les cellules.

Dans les épithéliums pseudostratifiés :

Les cellules souches sont les cellules basales de l'épithélium de revêtement.

Dans les épithéliums stratifiés :

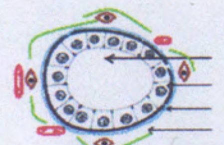
Les cellules souches forment l'assise basale germinative. Leur division donne une nouvelle cellule couche basale et une couche parabasale qui s'engage vers la périphérie.

VARIETES DES EPITHELIUMS DE REVETEMENT



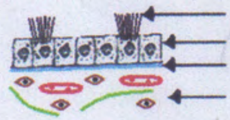
- Ep de R pav simple

Ex : Endothéliums, mésothéliums, petits canalicules des glandes Exo



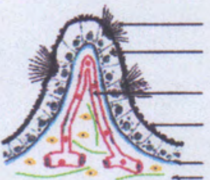
- Ep de R cubique simple - glande endocrine folliculaire peptidique (thyroïde)

Ex : Canal excréteurs des glande Exo



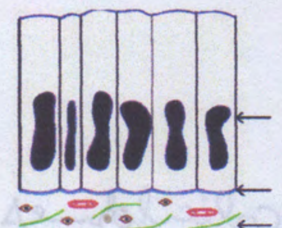
- Ep de R cubique simple cilié

Ex : trompes de fallope



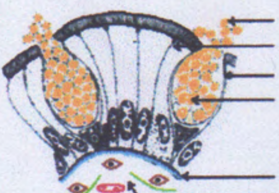
- Ep de R cubique simple ciliée a bordure en brosse

Ex : plexus choroïdes (système nerveux)



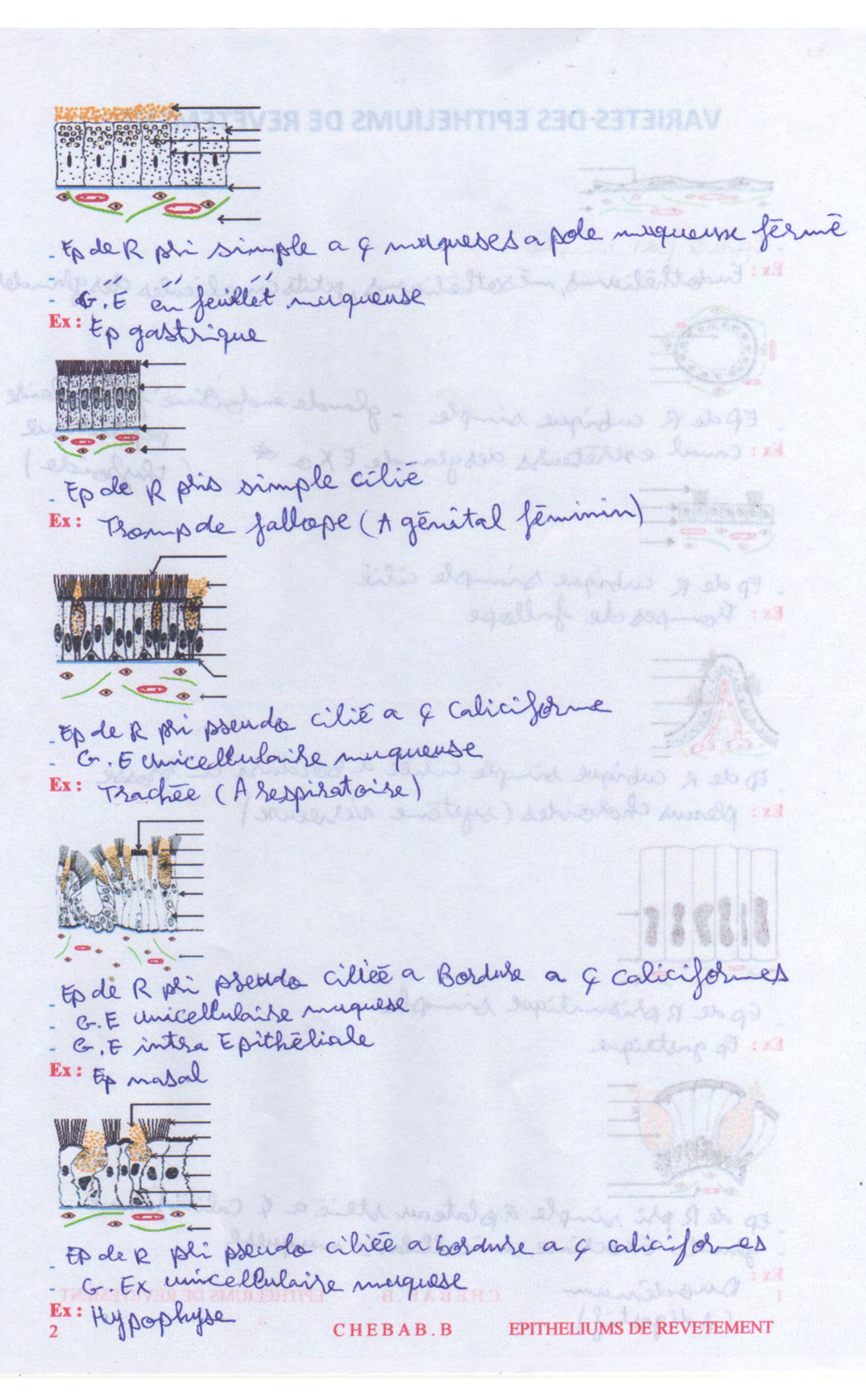
- Ep de R prismatique simple

Ex : Ep gastrique



- Ep de R pri simple à plateau strié a C caliciforme
- glande Exocrine unicellulaire muqueuse

Ex : Duodénum (A digestif)



- Ep de R pli simple a ç muqueses a pole muqueuse fermé
- G.E en feuillet muqueuse

Ex : Ep gastrique

- Ep de R plis simple cilié

Ex : Tromp de fallope (A génital féminin)

- Ep de R pli pseudo cilié a ç Caliciforme
- G.E unicellulaire muqueuse

Ex : Trachée (A respiratoire)

- Ep de R pli pseudo ciliée a Bordure a ç caliciformes
- G.E unicellulaire muqueuse
- G.E intra Epithéliale

Ex : Ep nasal

- Ep de R pli pseudo ciliée a bordure a ç caliciformes
- G.Ex unicellulaire muqueuse

Ex : Hypophyse

Dans l'épithélium gastrique et intestinal :

Il existe des zones germinatives où les cellules se multiplient activement. Les nouvelles cellules formées migrent, par glissement, vers les régions de l'épithélium où les cellules se détachent, pour les remplacer.

Cinétique de renouvellement des épithéliums : le renouvellement est de 48 h pour les cellules de l'épithélium intestinal, de 40 jours dans les trompes, de 100 jours dans les endothéliums.

Contrôle du renouvellement des cellules épithéliales

- Des facteurs généraux : la température, l'âge, le nycthémère etc.
- Des facteurs hormonaux : les estrogènes qui stimulent les cellules de l'épithélium vaginal
- Des facteurs de croissance
- Des facteurs de régulation locale : des inhibiteurs de la mitose.

FONCTIONS DES EPITHELIUMS DE REVETEMENT

Fonctions de protection

Protection mécanique : La couche de kératine dans l'épiderme.

Protection chimique : La cuticule dans l'urothélium. La couche de kératine dans l'épiderme. Le mucus dans les épithéliums muqueux.

Protection contre les radiations lumineuses nocives: Les cellules pigmentaires de l'épiderme.

Fonctions d'échange : Les endothéliums pour les changes nutritifs. Le plateau strié pour l'épithélium intestinal. La bordure en brosse pour l'épithélium du tube rénal.

Fonction de défense immunitaire : infiltration des lymphocytes entre les cellules épithéliales.

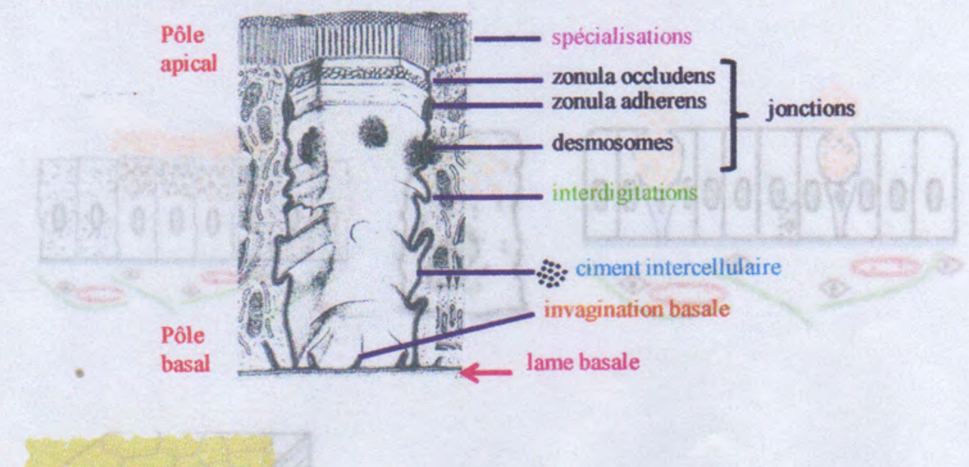
Fonctions motrices et d'épuration : Les cils qui font remonter le mucus dans la trachée.

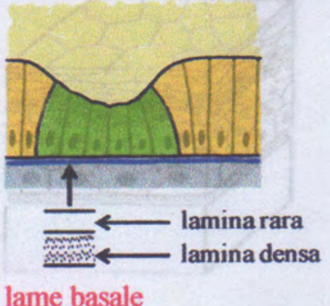
Fonctions sensorielles : Les terminaisons nerveuses dans l'épiderme, et l'épithélium olfactif.

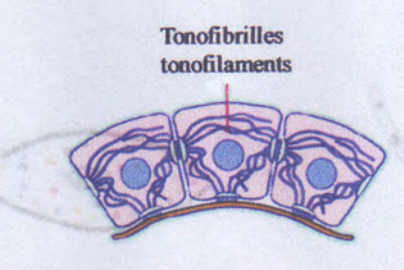
MODIFICATIONS DES EPITHELIUMS

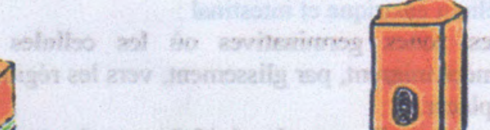
L'hyperplasie : C'est une multiplication exagérée des cellules épithéliales qui aboutit à une augmentation de l'épaisseur de l'épithélium.

La métaplasie : C'est la transformation d'un épithélium en un autre. l'épithélium respiratoire peut se transformer en épithélium malpighien non kératinisé.

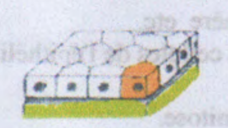
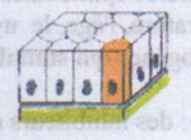
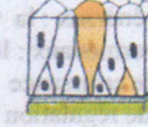
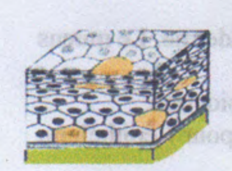
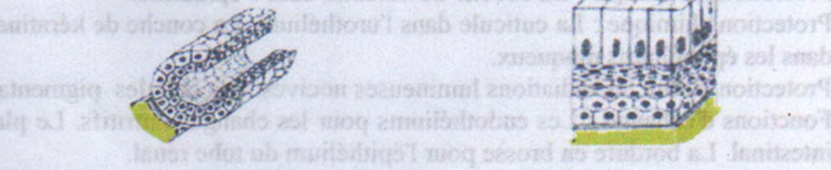
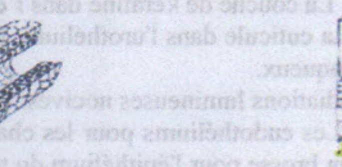


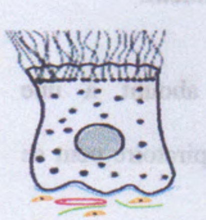
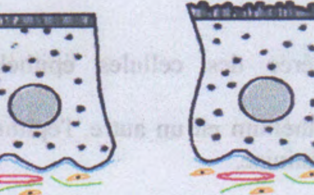




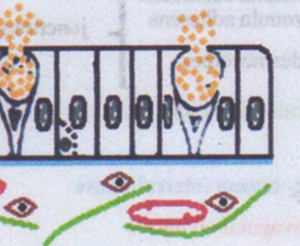


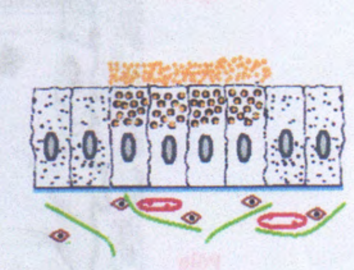


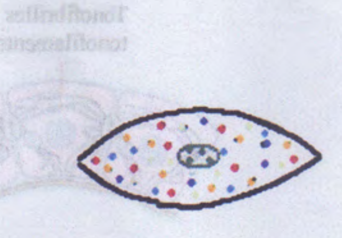
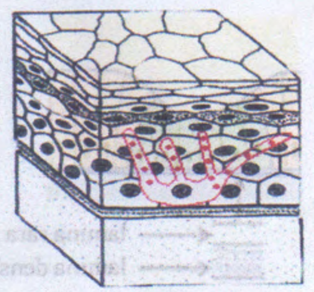
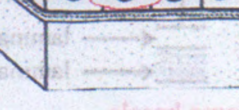








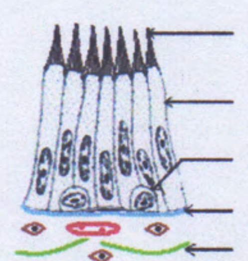










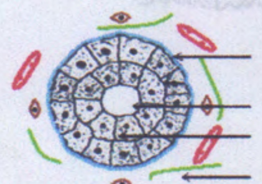
- Ep de R pli pseudo stéréocillée

Ex : epididyme (a génital male)



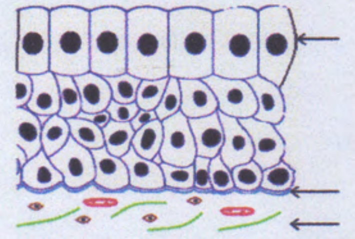
- Ep de R pli pseudo a cuticule

Ex : Vessie (a. urinaire)



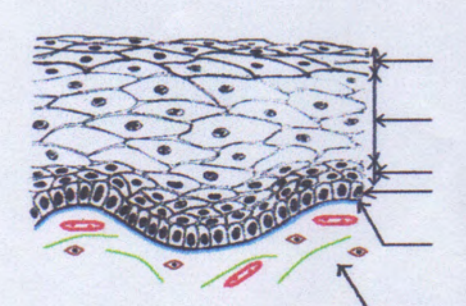
- Ep de R cubique stratifiée

Ex : Canal excréteur des glandes sudoripares (peau)



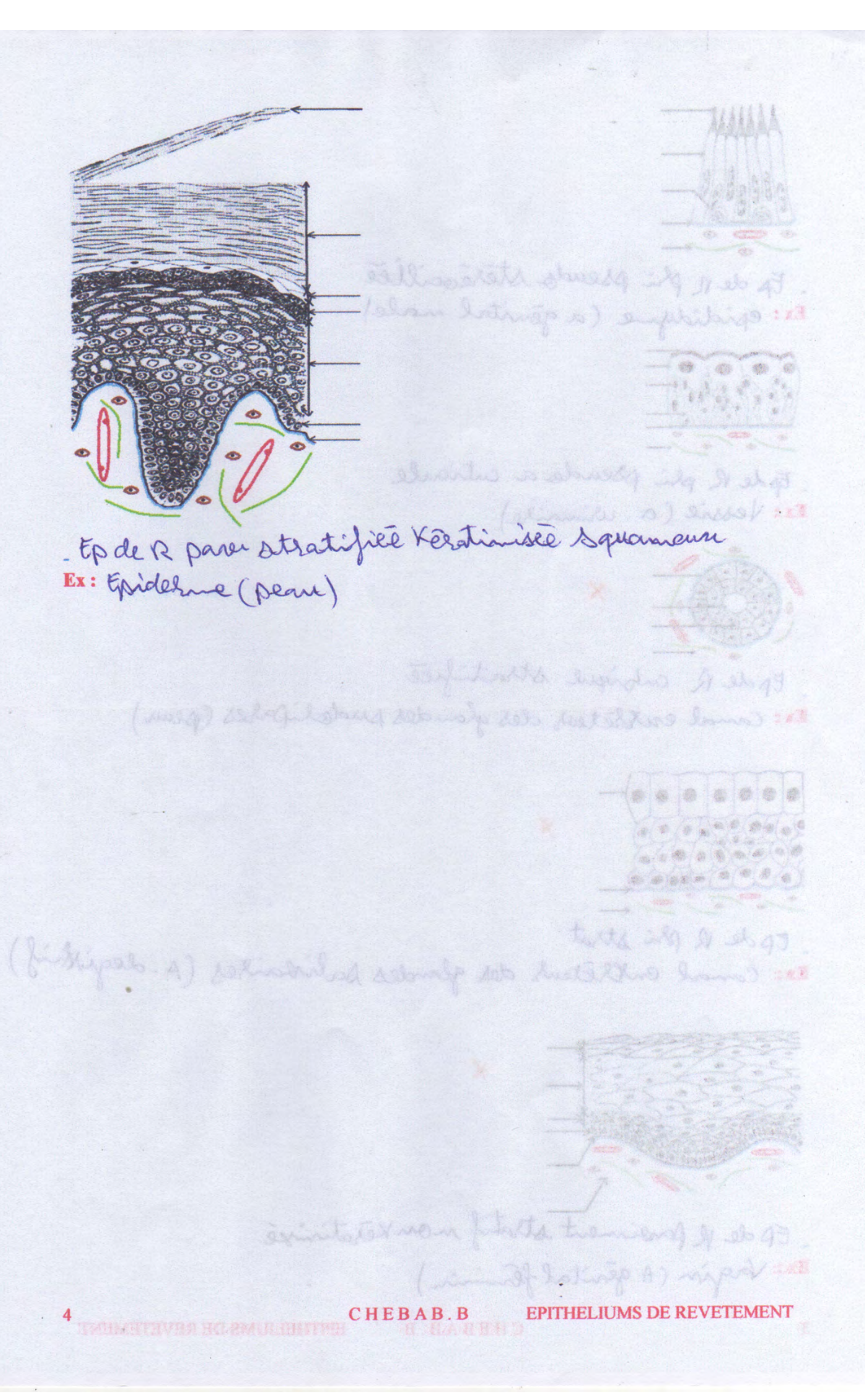
- Ep de R pli strat

Ex : Canal excréteur des glandes salivaires (A. degistif)



- Ep de R pavimenteux stratif non kératinisé

Ex : Vagin (A génital féminin)



- Ep de R parer stratifiée Kératinisée Squameux

Ex : Epiderme (peau)

LES EPITHELIUMS GLANDULAIRES

Ce sont des tissus dont les cellules secrètent une ou plusieurs substances spécifiques qu'elles excrètent pour l'usage des tissus de l'organisme.

ACTIVITE GLANDULAIRE

phase de mise en charge

phase de secretion

glande exocrine

Precursseur

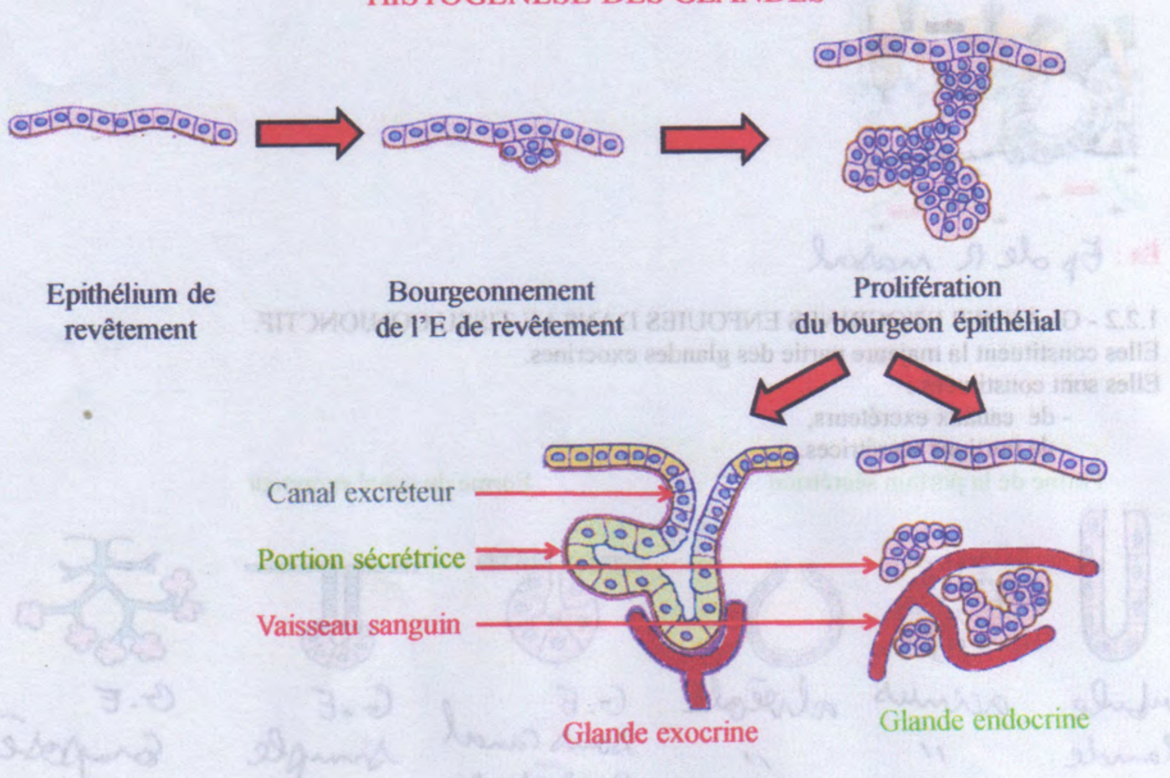
glande endocrine

phase de repos

phase d'excretion

les c glandulaire ont une activite cyclique (repetée) 3, 4, ou 5 phase

HISTOGENESE DES GLANDES



LES GLANDES EXOCRINES.

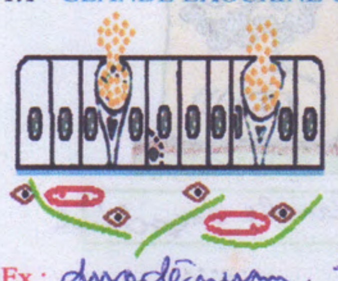
Les glandes exocrines sont en relation avec la surface de l'organisme (épiderme) et la lumière d'un organe creux (intestin) grâce à un canal excréteur..
Le canal excréteur permet le passage de la sécrétion glandulaire qui est élaborée au niveau d'une portion sécrétrice.

CLASSIFICATION DES GLANDES EXOCRINES

Il y'a 3 critères de classification :

1 - MORPHOLOGIE DES GLANDES EXOCRINES

1.1 - GLANDE EXOCRINE UNICELLULAIRE



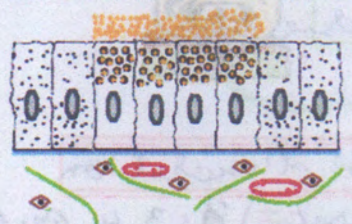


Ex : duodénum, trachée, hypophyse, Ep de R nasal

1.2 - GLANDES EXOCRINES MULTICELLULAIRES.

1.2.1 - GLANDES EXOCRINES DE SURFACE.

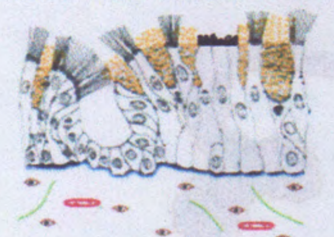
1.2.1.1 - GLANDE EXOCRINE EN FEUILLET



- Ep de R prismatique simp
" " " " " a G
muqueuse a pole muqueux fermé

Ex : Ep de R gastrique

1.2.1.2 - GLANDE EXOCRINE INTRAEPITHELLIALES

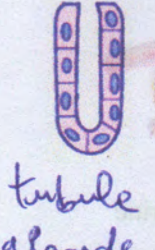


Ex : Ep de R nasal

1.2.2 - GLANDES EXOCRINES ENFOUIES DANS LE TISSU CONJONCTIF.

Elles constituent la majeure partie des glandes exocrines.
Elles sont constituées :
- **de canaux excréteurs,**
- **de portions sécrétrices.**

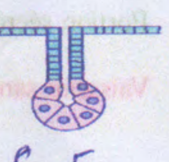
Forme de la portion sécrétrice — Forme du canal excréteur

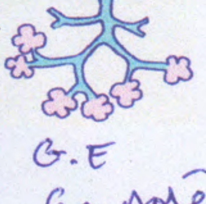


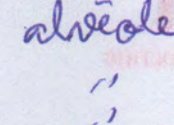


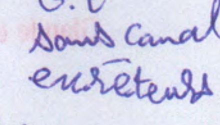


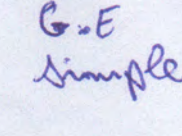


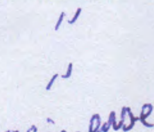


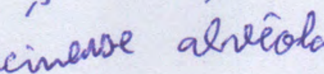








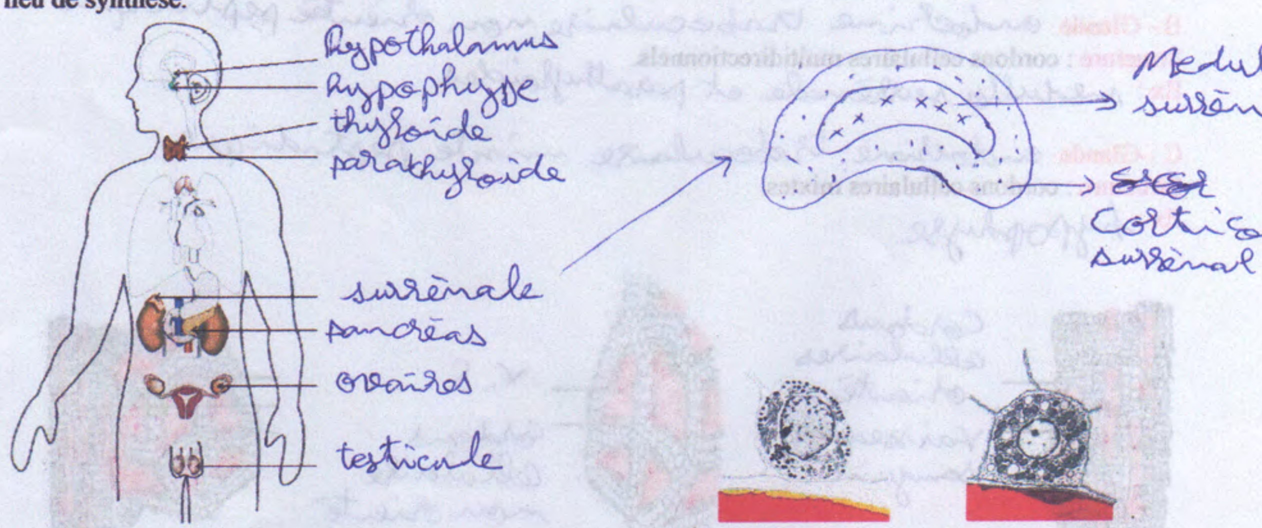




tubule glande exocrine tubuleuse — acinus " " acineuse — alvéole " " alvéolaire — G.E sans canal excréteurs — G.E simple — G.E composé

LES GLANDES ENDOCRINES

Elles libèrent leur produit de secrétions appelé hormone directement dans le sang ~~ou la lymphe~~. Les cellules glandulaires sont toujours au contact d'un capillaire sanguin. Les hormones sont élaborées en très faible quantité. Elles régulent spécifiquement le fonctionnement des organes situées à distance du lieu de synthèse.



Localisation des glandes endocrines **cellule peptidique** **cellule steroidique**

CLASSIFICATION DES GLANDES ENDOCRINES

Les glandes endocrines sont classées selon 2 critères :

- la nature du produit secrété,

- la morphologie de la glande.

1. NATURE DU PRODUIT SECRETE

1.1 Produit peptidique

Précurseur : amine biogène, protéine, peptide ou glycoprotéine.

Structure de la cellule : riche en R.E.G et produit de sécrétion stocké dans des vacuoles.

Ex : pancréas endocrine - thyroide - medullo surrénale - hypophyse et parathyroide

1.2 Produit steroidique

Précurseur : cholestérol.

Structure de la cellule : riche en mitochondrie et en R.E.L et produit stocké dans des ~~vacuoles~~. Vésicules

Ex : cortico surrénal - glande de leidig

2. MORPHOLOGIE DE LA GLANDE

2.1 Glandes endocrines unicellulaires

Ex : - Cellules endocrines périphériques intégrées aux glandes gastriques aux glandes intestinales, a l'épithélium respiratoire, a l'épithelium urinaire - cellules de l'hypophyse

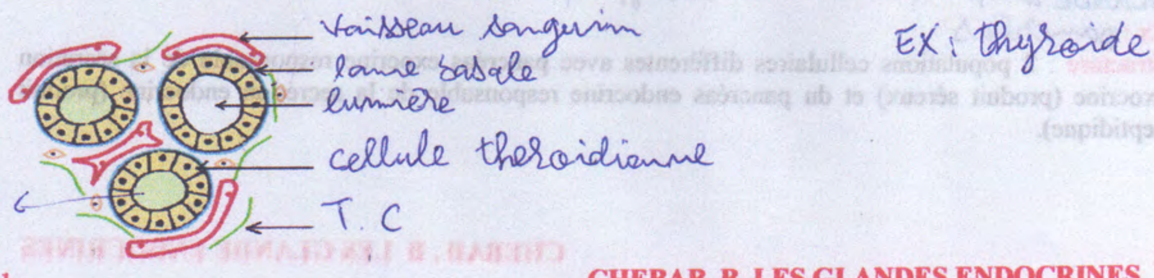
2.2 Glandes endocrines multicellulaires

2. 2.1 Glande endocrines folliculaires peptidique

Localisation : glande située en haut et en avant de la trachée.

Structure : Les cellules glandulaires se disposent en une seule couche pour constituer de petites sphères ou vésicules. Cette disposition permet le stockage extra cellulaire de l'hormone inactive.

EX : thyroide



2. 2.2 Glandes endocrines trabeculaires

A – Glande endocrine trabeculaire oriente steroidique

Structure : **cordons cellulaires rectilignes et orientés.**

Ex : corticosurrénale.

B - Glande endocrine trabeculaire non orientée peptidique

Structure : **cordons cellulaires multidirectionnels.**

Ex : medulla surrénale et parathyroides

C - Glande endocrine trabeculaire mixte peptidique

Structure : **cordons cellulaires mixtes.**

Ex : hypophyse

Cordons cellulaires orienté

Vaisseau sanguin

V. S

Cordons cellulaire non orienté

2. 2.3 Glande endocrine diffuse

Structure : cellules glandulaires isolées ou groupées en amas cellulaires.

A - Glande endocrine diffuse steroidique

Ex : glande de leidig (testiale)

B - Glande endocrine diffuse pep

Ex : pancréas endocrine.

Tube séminifère

V. S

C de leidig

Tissu interstitiel

Canal excréteur

acinus séreuse

V. S

pancréas endocrine

LES GLANDES AMPHICRINES

Ce sont des glandes qui sont à la fois endocrines et exocrines. Elles peuvent êtres :

GLANDE amphicrine homotypique

Ex : foie

Structure : **1 population de cellules identiques (hépatocytes) élabore à la fois les secrétions endocrine (facteurs de coagulation) et exocrine (la bile).**

GLANDE amphicrine hétérotypique

Ex : pancréas

Structure : **2 populations cellulaires différentes avec pancréas exocrine responsable de la sécrétion exocrine (produit séreux) et du pancréas endocrine responsable de la secrétion endocrine (produit peptidique).**

LES TISSUS DE SOUTIEN

Ils dérivent des cellules mésenchymateuses. (mésoblaste)
Ils sont formés de cellules, de fibres et de substance fondamentale. Ces deux derniers constituent la matrice extracellulaire.
La matrice extracellulaire est de nature variable dans le TISSU CONJONCTIF **elle est** semi solide, **dans le** CARTILAGE **elle est** solide et élastique **et dans le** TISSU OSSEUX **elle est** solide et rigide.

LE TISSU CONJONCTIF

Structure : **- ce sont les tissus les plus répandu dans l'organisme humain.**
- les cellules conjonctives ne sont pas jointives.
- ils sont très variés, tant sur le plan morphologique que sur le plan fonctionnel.
Localisation : **ils sont localisés autour et dans les organes.**
Rôles : **nourricier, défense, accumulation des graisse et c.**
Les cellules, fibres et substance fondamentale varient qualitativement **et** quantitativement.

LES CELLULES CONJONCTIVES.

On distingue deux populations cellulaires :
Les cellules conjonctives permanentes : **ce sont des cellules conjonctives fixes à l'exception des macrophages.**
Les cellules conjonctives transitoires : **ce sont des cellules conjonctives mobiles en plus des macrophages.**
Les cellules sont : les cellules, mésenchymateuse, fibroblaste, fibrocyte, histiocyte, **macrophage,** adipocyte I aire, adipocyte II aire, **cellule géante d'irritation,** plasmocyte, mastocyte, granulocyte neutrophile, **granulocyte éosinophile, granulocyte basophile,** lymphocyte, **monocyte. Ces cinq dernières cellules sont des** leucocytes sanguins. **Ces derniers se déplacement à contre-courant, ils sont temporaires dans le sang, ils passent à travers la paroi des capillaires par diapédèse et se déplacement par des mouvements amiboïdes dans les tissus conjonctifs.**

Remarque :
Un T C qui présente une des cellules suivantes, cellules géantes d'irritation, plasmocytes, mastocytes, granulocytes, monocytes **et** lymphocytes, **est dit** **tissu Conjonctif irrité** .

FIBROBLASTES et FIBROCYTES

Ils sont présents dans tous les tissus conjonctifs.
Les fibroblastes dérivent des cellules mésenchymateuses.
Les fibrocytes dérivent des fibroblastes.

FIBROBLASTES

Taille : **grande,**
Forme : **variable (étoilée, allongée puis fusiforme),**
Noyau : **mitotique,**
Prolongements cytoplasmiques : **multiples.**
Cytoplasme : **très basophile ; riche en R.E.G et en ribosomes,**
Rôle : **synthèse des précurseurs protéiques, des fibres et de la substance fondamentale tels que les polysaccharides, glycoaminoglycanes, protéoglycanes, tropocollagéne, tropoélastine,**

FIBROCYTES

Taille : **réduite,**
Forme : ~~**fusiforme**~~, allongé
Noyau : **faiblement mitotique,**
Prolongements cytoplasmiques : **absents**
Rôle : **faible pouvoir de synthèse des précurseurs des fibres et de la substance fondamentale.**

ADIPOCYTES

Ils sont spécialisées dans le stockage des lipides.

Ils sont - isolés ou
- groupés en tissu adipeux.

adipocyte	I aire (graisse brune)	II aire (graisse blanche)
localisation	Hypoderme des jeunes individus et thyroïde Glandes surrénales de l'adulte	Hypoderme de l'adulte
forme	polygonale	ovoïde et sphérique
taille	petite	grande
vacuoles lipidiques	multiples	Unique
cytoplasme	vacuolaire	Uniforme
noyau	central	Excentré
mitochondries	abondantes	normales

CELLULES MESENCHYMATEUSES

Elles sont étoilées, anastomosées, indifférenciées, totipotentes.

HISTIOCYTES

Ils ressemblent considérablement aux fibroblastes.
Ils se localisent autour des vaisseaux sanguins.
En cas d'inflammation du tissu conjonctif ils se transforment en macrophages.

MACROPHAGE

Ils appartiennent au système des phagocytes mononuclées.
Origine : **monocytes et histiocytes.**
Structure : **pseudopodes liés à des mouvements amiboïdes.**
cytoplasme, riche en lysosomes élaborés au niveau d'un appareil de golgi très développé,
noyau réniforme et excentré.
Rôle : phagocytose **des microbes et des débris cellulaires,**
immunophagocytose.

CELLULE GEANTE D'IRRITATION

Ce sont des macrophages qui fusionnent en cas d'irritation du T C lorsque la particule à digérer est de taille très importante.
Structure : **cytoplasme acidophile riche en lysosomes,**
noyaux multiples (Plurinucléé).
Exemple : **cellules de Langhans (dans le cas de la tuberculose).**

PLASMOCYTE

Origine : **lymphocytes B.**
Forme : **ovalaire, parfois piriforme.**
Structure : **noyau excentré à chromatine en rayon de roue,**
cytoplasme basophile riche en ribosomes et en R.E.G,
appareil de golgi circulaire.
Rôle : **défense immunitaire (par synthèse des anticorps impliqués dans l'immunité).**

MASTOCYTE

Origine : cellules mésenchymateuses.
Forme : arrondie ou ovalaire.
Structure : noyau central et sphérique,
cytoplasme basophile riche en vésicules de tailles variables contenant de l'héparine, de la sérotonine de l'histamine, l'acide hyaluronique..

Rôles :
Héparine : c'est un anticoagulant impliqué dans le métabolisme des lipides.
Sérotonine : elle est impliquée dans la stimulation des fibres musculaires lisses.
Histamine : elle est impliquée dans la vasodilatation des capillaires et dans les phénomènes d'allergies.
Acide hyaluronique : il intervient dans le métabolisme de la substance fondamentale et dans les cas d'inflammation.

GRANULOCYTE NEUTROPHILE (G.N).

Noyau : il présente 3 lobes chez le G.N jeune, 5 lobes chez le G.N âgé.
Cytoplasme : il est riche en lysosomes.
Rôle : Phagocytose des bactéries et des champignons.

GRANULOCYTE EOSINOPHILE (G.E).

Noyau : bilobé (deux lobes en fer à cheval).
Cytoplasme : il est riche en lysosomes.
Rôle : Phagocytose des parasites et des complexes AG/ATC.

GRANULOCYTE BASOPHYLE (G.B).

Noyau : bilobé (2 lobes en forme d'haltère).
Cytoplasme : basophile riche en héparine et en histamine.
Rôle : voir mastocyte.

MONOCYTE (M).

Noyau : il est arrondi chez le M jeune, excentré et réniforme chez le M âgé.
Cytoplasme : il est pauvre en lysosome (M jeune), riche en lysosomes (M âgé).
Rôle : phagocytose des virus et des bactéries et immunophagocytose.

LYMPHOCYTE (L).

Variétés : Petit, moyen et grand lymphocyte.
Noyau : il occupe presque la totalité de la cellule.
Cytoplasme : il est peu abondant et très basophile.
Rôle : défense immunitaire (par synthèse des anticorps impliqués dans l'immunité).

LA MATRICE EXTRACELLULAIRE DU TISSU CONJONCTIF

Elle est formée : - de fibres : fibre de collagène, fibre de réticulines et fibre élastique.
- de substance fondamentale semi solide.

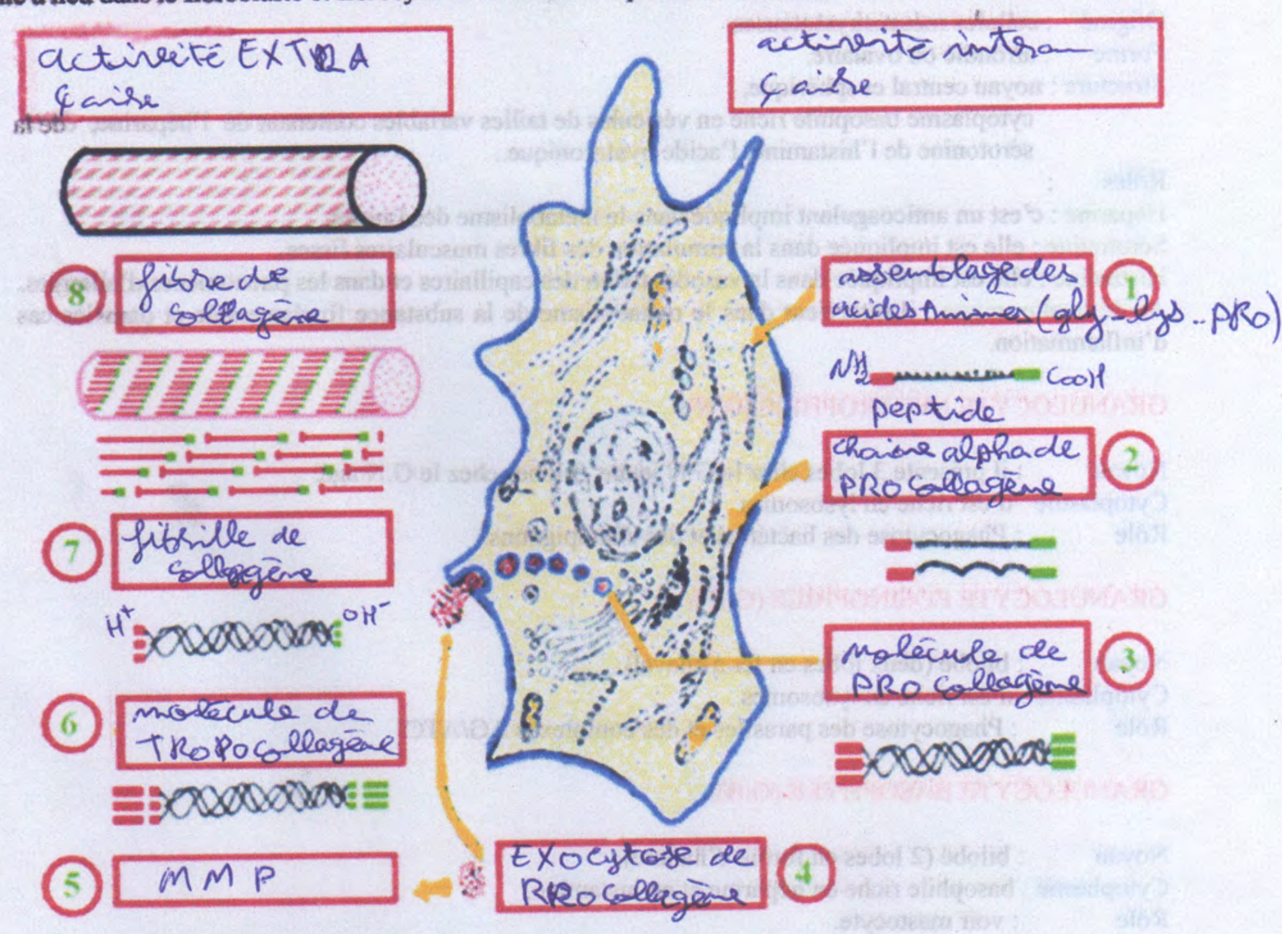
LES FIBRES CONJONCTIVES

LES FIBRES DE COLLAGENE

Elles sont extensibles non élastiques et donnent au tissu conjonctif sa résistance sa solidité.
Propriétés :
Elles sont longues, ~~sinueuses~~, ~~rubanées~~ et non ramifiées.
Elles présentent des striations transversales ayant l'aspect de bandes claires et de bandes sombres.
Variétés de collagène :
Type I : il est spécifique des fibres de collagène Ex : tissu conjonctif dense.
Type III : il est spécifique des fibres de réticulines. Ex : vaisseaux sanguins, tissu adipeux. glandes endocrine
Type IV : il est spécifique des lames basales.
~~La collagénase dépolymérise les fibres de collagène sénescente afin d'assurer leur renouvellement.~~

collagenese :

Elle a lieu dans le fibroblaste et fibrocyte. Elle se termine par la formation des fibres de collagène.

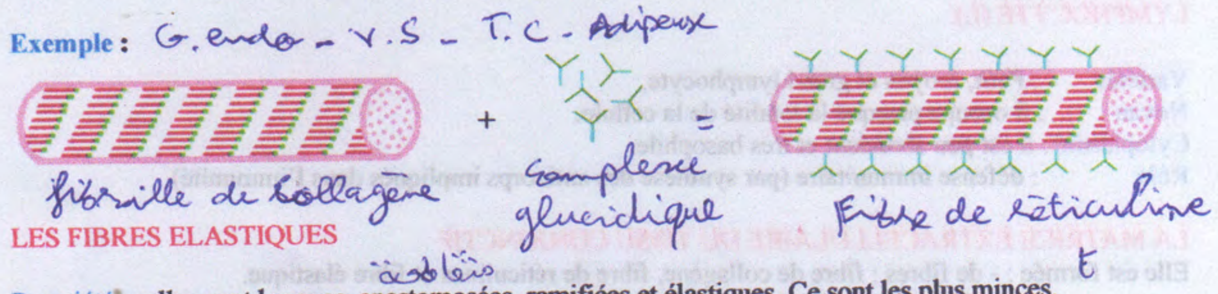


LES FIBRES DE RETICULINE

Ce sont des fibrilles de collagène au niveau des quelles viennent s'associer des complexes glucidiques.

Propriétés : **elles sont plus mince que les fibres de collagène. Elles sont minces, flexibles et grillagées. elles présentent des striations transversales tout comme les fibres de collagène.**

Exemple : G. endo - V.S - T.C - Adipeux



LES FIBRES ELASTIQUES

Propriétés : **elles sont longues, anastomosées, ramifiées et élastiques. Ce sont les plus minces.**
les striations transversales sont absentes.
les fibres élastiques sont d'une résistance supérieure à celle des fibres collagène.

Elastinogenese :

Elle a lieu dans le fibroblaste et le fibrocyte. Elle se termine par la formation des fibres élastiques.
Les précurseurs sont des molécules de proélastine qui deviennent des molécules de tropoélastine.
Molécules de tropoélastine + microfibrilles glycoprotéiques = fibres élastiques.

Exemple : TRachée - ligament - Derme

Remarque : **~~les fibres formées que de microfibrilles glycoprotéiques sont appelées fibres oxytalanes.~~**
~~Chez le fœtus, seules les fibres oxytalanes sont observées.~~

LA SUBSTANCE FONDAMENTALE

Localisation : **elle occupe les espaces compris entre les cellules et les fibres.**

Consistance : **elle est semi-solide.**

Origine : **fibroblaste, sang et toutes les autres cellules conjonctives sécrétrices.**

Composition chimique :

Eau : quantité très abondante.
elle peut être libre ou liée.
l'eau libre transporte les métabolites et les gaz.
l'eau liée, à l'acide hyaluronique, joue le rôle de Barriere antimicrobienne

Protéines : protéines fibreuses (molécules de tropocollagène et de tropoélastine),
protéines d'adhésion (fibronectine et laminines),
protéines plasmatiques (globulines),
~~peptides d'origine endogène (issus de la lyse cellulaire)~~,
~~peptides d'origine exogène (issus de l'alimentation)~~.

protéoglycanes : ils sont riches en G A G.
les GAG sont le l'acide hyaluronique et chondroitine, dermatane, kératane, héparane (sulfatés).

Sels minéraux : essentiellement le chlorure de sodium.

Métabolites : glucose, urée et c …

VARIETES DE TISSUS CONJONCTIFS.

1 - Tissu conjonctif sans prédominance d'éléments.

TISSUS CONJONCTIFS LACHES.

Ce sont des tissus conjonctifs sans prédominance d'éléments. La proportion en fibres, en cellules et en substance fondamentale est équilibrée.

Ex : derme - hypoderme

2 - Tissus conjonctifs à prédominance cellulaire.

TISSU CONJONCTIF DECIDUAL

Ce sont des tissus conjonctifs avec prédominance de cellules déciduales.

Ex : endomètre

TISSU CONJONCTIF ADIPEUX PRIMAIRE

Ce sont des tissus conjonctifs avec prédominance d'adipocyte I aire.

Ex : hypoderme du foetus et nouveau né - glandes surrénales et thyroïdes de l'adulte

TISSU CONJONCTIF ADIPEUX SECONDAIRE

Ce sont des tissus conjonctifs avec prédominance d'adipocyte II aire.

Ex : Hypoderme chez l'adulte

3 - Tissus conjonctifs à prédominance de fibres

TISSU CONJONCTI F DENSE ORIENTÉ UNITENDU (les fibres de collagène sont abondantes).

Ex : ligament - Tendon

TISSU CONJONCTIF DENSE ORIENTÉ BITENDU (les fibres de collagène sont abondantes).

Ex : Aponévroses

TISSU CONJONCTIF DENSE NON ORIENTÉ (les fibres de collagène sont abondantes).

Ex : Derme

TISSU CONJONCTIF RETICULE (les fibres réticulines sont abondantes).

Ex : Trachée - ligaments - Derme

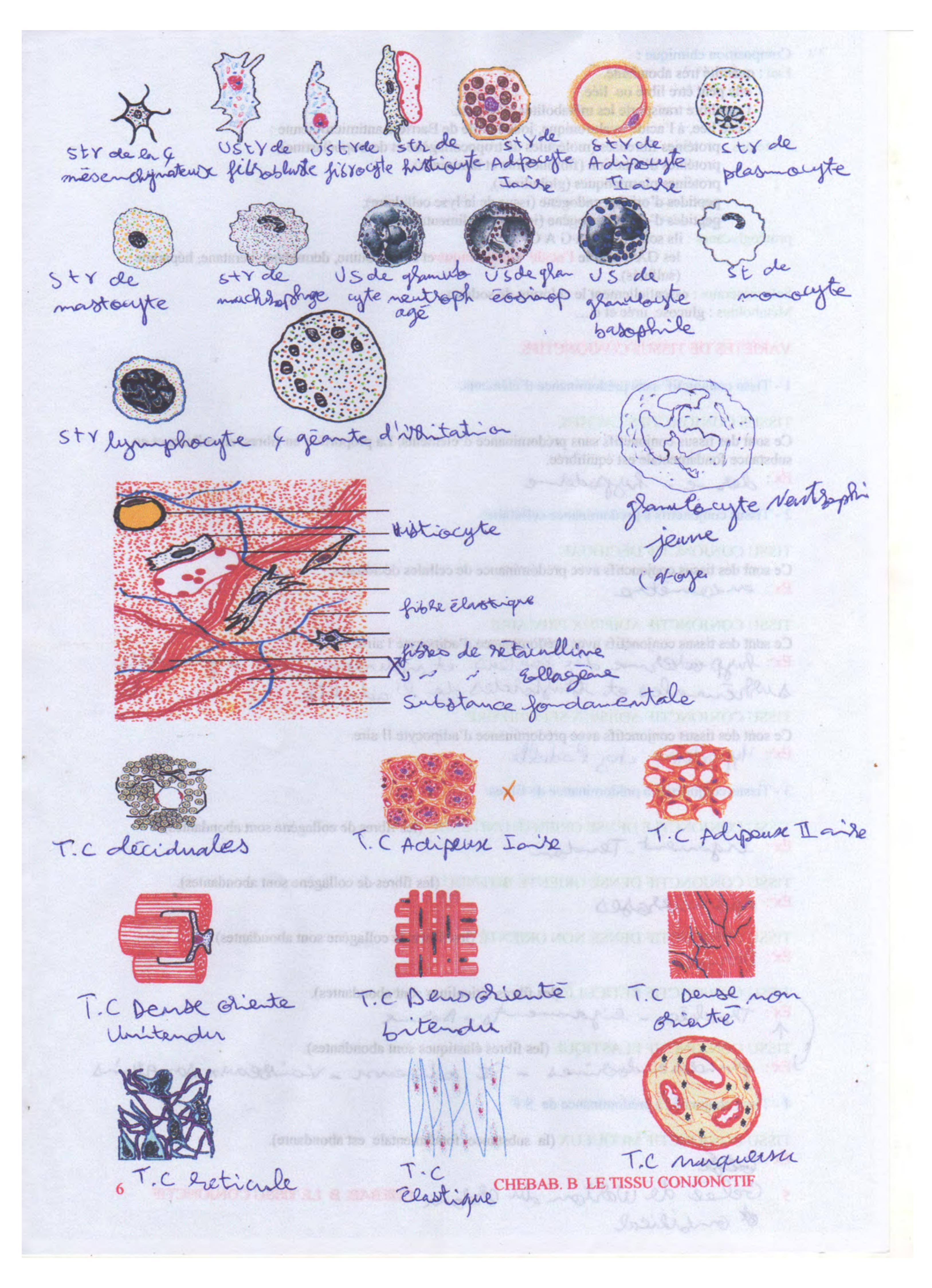
TISSU CONJONCTIF ELASTIQUE (les fibres élastiques sont abondantes).

Ex : glandes endocrines - T.C adipeux - vaisseaux sanguins

4 - Tissu conjonctif à prédominance de S F

TISSU CONJONCTIF MUQUEUX (la substance fondamentale est abondante).

Ex : ~~Gelée~~
Gelée de Warton du cordon ombilical


Str de la C mésenchymateux
UStr de fibroblaste
UStr de fibrocyte
Str de histiocyte
Str de Adipocyte Iaire
Str de Adipocyte IIaire
Str de plasmocyte
Str de mastocyte
Str de macrophage
US de granulocyte neutroph agé
US de gran éosinop
US de granulocyte basophile
St de monocyte
Str lymphocyte
C géante d'irritation
granulocyte Neutrophi jeune
(âgé)
Histiocyte
fibre élastique
fibres de réticulline
~ ~ collagène
Substance fondamentale
T.C déciduales
T.C Adipeux Iaire
T.C Adipeux II aire
T.C Dense orienté Unitendu
T.C Dense orienté bitendu
T.C Dense non orienté
T.C réticulé
T.C élastique
T.C muqueux

Il dérive du mésoblaste.
Il a un rôle de soutien.
Il est constitué de cellules, de fibres et de substance fondamentale.
Sa matrice cartilagineuse est solide et élastique.
Il est avasculaire.
A la surface du cartilage, on observe un tissu conjonctif appelé périchondre.
Le périchondre assure la nutrition et la croissance du cartilage.
Localisation :
Chez l'embryon et le fœtus le tissu cartilagineux constitue la majeure partie du squelette.
Au cours de l'ossification primaire la majorité du tissu cartilagineux est remplacée par du tissu osseux.
Chez l'enfant et l'adolescent il persiste un cartilage de conjugaison entre la diaphyse et les épiphyses des os longs.
Chez l'adulte le cartilage est plus rare.

Pré-cartilage

Cartilage Iaires





LES CHONDROCYTES

Structure : cytoplasme très basophile.
Localisation : ils sont logés dans des lacunes appelées chondroplastes au sein de la MEC.
Rôle : synthèse des précurseurs protéiques des fibres et de la substance fondamentale cartilagineuse.

LES CHONDROCLASTES

Structure : - cellules géantes multinucléées,
- membrane plasmique à bordure en brosse,
- cytoplasme riches en lysosomes.

Rôle : chondroclasie c'est à dire digestion du cartilage.

matrice cartilagineux
m. plasmique
chondroplaste
cytoplasme très basophile

USTR du chondrocyte

noyaux (multiple
lysosomes
bordure en brosse
matrice cartilagineuse

USTR du chondroclaste

LES FIBRES.

Les fibres de collagène

Type de collagène : I, II et IX.
Organisation : - chondromes (paniers),
- fibres de collagène inter-territoriales.

chondromes
fibre de collagène interterritoriales
Chondrocytes

Les fibres élastiques

LA SUBSTANCE FONDAMENTALE

Composition chimique :

- eau en quantité moyenne,
- sels minéraux (K^{+}, Na^{+}, Mg^{+}),
- protéoglycanes sulfatés : - GAG : - acide hyaluronique (en faible quantité),
  - kératates sulfatés,
  - chondroitines sulfatés,

CLASSIFICATION DU TISSU CARTILAGINEUX

CARTILAGE HYALIN

C'est un tissu cartilagineux sans prédominance.
Les cellules, fibres et substance fondamentale sont en quantité équivalente.
Il existe différentes variétés de cartilage hyalin.

Cartilage hyalin mature adulte

Localisation : la trachée chez l'adulte
Structure : On y observe la présence de collagène de type II.

Cartilage hyalin immature

Localisation : le squelette chez le foetus
Structure : La matrice de ce tissu est différente de la matrice du cartilage hyalin mature adulte.
On y observe la présence de collagène de type IX.

Cartilage hyalin articulaire

Localisation : au niveau des articulation entre 2 pièces osseuses
Nutrition : elle se fait à partir du liquide synovial car ils sont dépourvus de périchondre.

Cartilage hyalin de conjugaison

Localisation : le cartilage de conjugaison entre les os long
Rôle : allongement de l'os long chez le fœtus et tout au long de la croissance.

FIBRO-CARTILAGE

Prédominance de fibres collagène de type I orientées.
Localisation : - ménisque articulaire
- disques intervertébraux

CARTILAGE ELASTIQUE

Prédominance de fibres élastiques anastomosées.
Localisation : - larynx (حنجرة)
- pavillon de l'oreille

chondrocytes
fibres
substance fondamentale
Cartilage hyalin

fibre de collagène
chondrocytes
Fibro cartilage

fibre élastique
chondrocytes
Cartilage élastique

RENOUVELLEMENT DU CARTILAGE

La substance fondamentale est en renouvellement permanent.
Les cellules cartilagineuses ne se multiplient pas chez l'adulte.
Le nombre des chondrocytes diminue très lentement au cours de la vie.
Cependant certains cartilages croissent pendant toute la vie.
Exemple : le larynx.

LE PÉRICHONDRE

Définition : c'est un tissu conjonctif qui entoure le cartilage, sauf au niveau des surfaces articulaires.
Il est formé de deux couches :
1 - couche externe fibreuse nourricière vascularisée
2 - // interne chondrogène cellulaire
- Les fibres de collagène sont à trajet arciforme.
3 - périchondre
4 - Tissu cartilagineux

1
2
3
4
cellule mésenchymateuse
fibroblaste
fibre collagène
V. sanguin
chondroblaste
fibre de Sharpey
chondrocyte
matrice cartilagineuse

épiphyses
métaphyses
diaphyse
Cartilage articulaire
Cartilage articulaire

structure du périchondre

ROLES

NUTRITION

Elle a lieu grâce au :
- Périchondre qui nourrit le cartilage, à l'exception du cartilage articulaire à partir de la couche externe fibreuse nourricière vascularisée.
- Liquide synovial qui nourrit le cartilage articulaire.

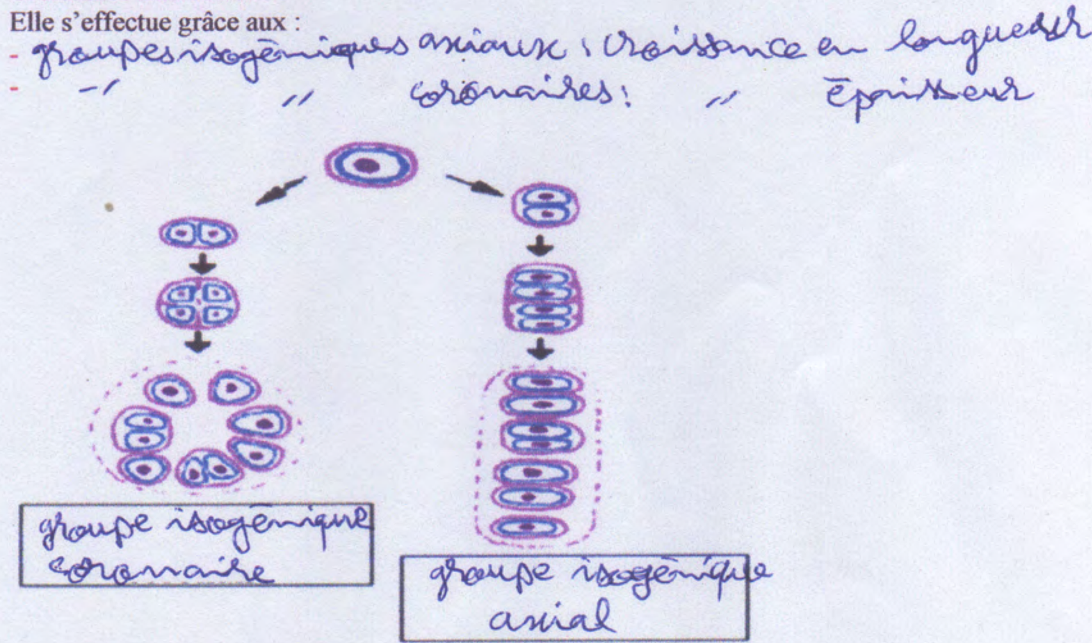
CROISSANCE :

Croissance appositionnelle :

C'est une croissance en épaisseur.
- Elle s'effectue à partir de la couche interne chondrogéne cellulaire du périchondre,
- Elle s'effectue par apposition de couches successives de plaques cartilagineuse à la surface de la pièce cartilagineuse.

Croissance interstitielle :

Elle s'effectue grâce aux :
- groupes isogéniques axiaux : croissance en longueur
- // // coronaires : // épaisseur



LE TISSU NERVEUX

Le système nerveux regroupe les neurones et les cellules gliales.
Il se divise en SNC (encéphale et moelle épinière) et SNP (nerfs et ganglions).

ROLES

Les neurones assurent la communication, entre deux neurones, comme cis dessous :

- la perception au niveau des cellules cibles du SNP,
- la transmission vers le SNC,
- l'intégration des informations dans le SNC,
- la transmission d'1 réponse le long du SNP en direction des cellules cibles.

Les cellules gliales assurent le soutien, la nutrition et la protection des neurones.

STRUCTURE ET ULTRASTRUCTURE DU NEURONE

Il est formé d'un pericaryon (ou corps cellulaire),
de neurites (axone et dendrites).

1 - Péricaryon :

1.1 - Neurolemme : membrane plasmique,

1.2 - Neuroplasme :

- un noyau central, sphérique et non mitotique.
- des neurosomes (mitochondries),
- un appareil de golgi très développé,
- des enclaves pigmentaires (mélanine et lipofushine),
- des corps de Nissl : amas de lamelles de REG assurant la synthèse des neuromédiateurs,
- des neurofibrilles regroupant :
  - des neurofilaments qui forment le cytosquelette,
  - des neurotubules qui transportent les neuromédiateurs vers l'axone.

2 - Neurites :

1.1 - Les dendrites : ils sont nombreux, ramifiés et épinés. Ils reçoivent l'influx nerveux.

1.2 - L'axone : il est unique et ramifié. Il transporte l' I N en direction de l'arborisation terminale.

Il est formé par : - Axolemme,
- Axoplasme riche en neurofibrilles et neurosomes.

LES FIBRES NERVEUSES

Elles sont de 4 types :

Fibres nerveuses myélinisées avec gaine de schwann.

Elles sont localisées au niveau du SNP.
Elles sont formées d'un axone, de gaine de myéline et d'une gaine de Schwann.
La myélinisation, est assurée par les cellules de Schwann.

Fibres nerveuses myélinisées sans gaine de Schwann.

Elles sont localisées au niveau du SNC.
Elles sont formées d'un axone, d'une gaine myéline et d'oligodendrocytes.
La myélinisation, est assurée par les oligodendrocytes.

Fibres nerveuses amyéliniques avec gaine de Schwann.

Elles sont localisées au niveau du Système Nerveux Végétatif.
Elles sont formées d'un axone et d'une gaine de Schwann.

Fibres nerveuses amyéliniques sans gaine de Schwann.

Elles sont localisées au niveau de la substance grise du SNC.
Elles sont formées d'un axone.

LES NERFS

Endonèvre : Tissu conjonctif qui entoure les fibres nerveuses.
Périnèvre : Tissu conjonctif qui entoure les faisceaux de fibres nerveuses.
Epinèvre : Tissu conjonctif qui entoure le nerf.

LES SYNAPSES

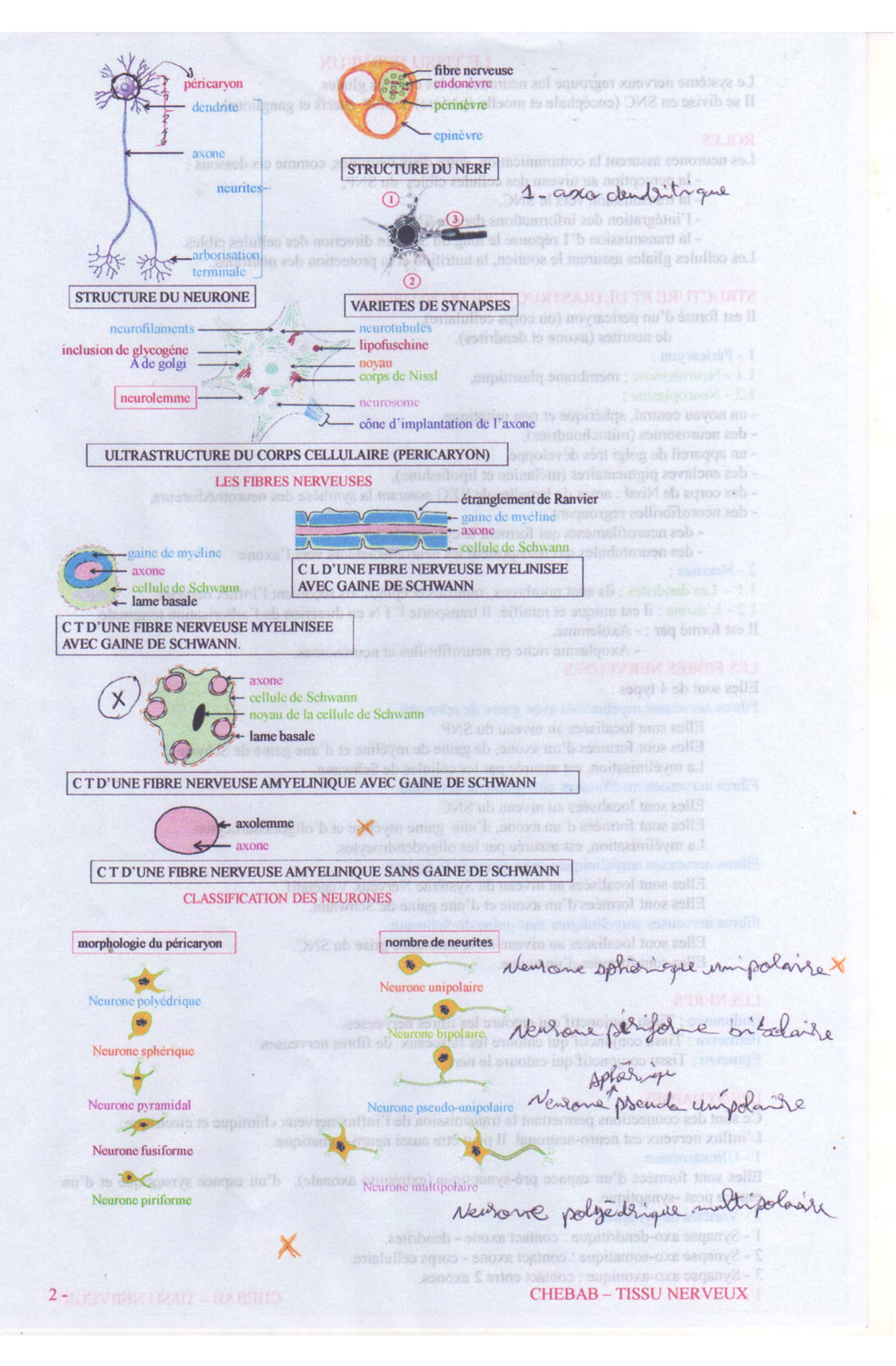
Ce sont des connections permettant la transmission de l'influx nerveux chimique et électrique.
L'influx nerveux est neuro-neuronal. Il peut être aussi neuro-somatique.

1 - Ultrastructure

Elles sont formées d'un espace pré-synaptique (extrémité axonale), d'un espace synaptique et d'un espace post -synaptique.

2 - Variétés de synapses

1 - Synapse axo-dendritique : contact axone - dendrites.
2 - Synapse axo-somatique : contact axone - corps cellulaire.
3 - Synapse axo-axonique : contact entre 2 axones.



péricaryon
dendrite
axone
neurites
arborisation terminale
STRUCTURE DU NEURONE
fibre nerveuse
endonèvre
périnèvre
epinèvre
STRUCTURE DU NERF
1 - axo dendritique
VARIETES DE SYNAPSES
neurofilaments
inclusion de glycogéne
A de golgi
neurolemme
neurotubules
lipofuschine
noyau
corps de Nissl
neurosome
cône d'implantation de l'axone
ULTRASTRUCTURE DU CORPS CELLULAIRE (PERICARYON)
LES FIBRES NERVEUSES
étranglement de Ranvier
gaine de myéline
axone
cellule de Schwann
C L D'UNE FIBRE NERVEUSE MYELINISEE AVEC GAINE DE SCHWANN
gaine de myéline
axone
cellule de Schwann
lame basale
C T D'UNE FIBRE NERVEUSE MYELINISEE AVEC GAINE DE SCHWANN.
X
axone
cellule de Schwann
noyau de la cellule de Schwann
lame basale
C T D'UNE FIBRE NERVEUSE AMYELINIQUE AVEC GAINE DE SCHWANN
axolemme
axone
C T D'UNE FIBRE NERVEUSE AMYELINIQUE SANS GAINE DE SCHWANN
CLASSIFICATION DES NEURONES
morphologie du péricaryon
Neurone polyédrique
Neurone sphérique
Neurone pyramidal
Neurone fusiforme
Neurone piriforme
nombre de neurites
Neurone unipolaire
Neurone sphérique unipolaire
Neurone bipolaire
Neurone piriforme bipolaire
Neurone pseudo-unipolaire
Neurone sphérique pseudo unipolaire
Neurone multipolaire
Neurone polyédrique multipolaire

LES TISSUS MUSCULAIRES

Il est formé de cellules appelées fibres musculaires.
Il présente trois propriétés particulières : excitabilité, conductibilité et contractilité.
Il y'a trois types de tissus musculaires ; le tissu musculaire lisse, le tissu musculaire strié squelettique, et le tissu musculaire strié myocardique.

LE TISSU MUSCULAIRE STRIE MYOCARDIQUE.

LOCALISATION : cœur.

ORIGINE : mésoblaste (cellules mésenchymateuses.)

CONTRACTIONS : involontaires, brèves, rythmiques, automatiques et continues.

VARIÉTÉS CELLULAIRES : f m striées myocardiques et ~~cellules cardionectrices~~

STRUCTURE ET ULTRA STRUCTURE DES F M STRIEES MYOCARDIQUES

C'est un réseau de fibres anastomosées et reliées par des stries scalariformes (= stries Z)

- SARCOLEMME : Membrane plasmique + lame basale externe.

-SARCOPLASME : sa topographie est axiale, il présente une forme de fuseau sarcoplasmique contenant, un noyau unique central et allongé, un appareil de golgi juxta-nucléaire, des sarcosomes en bâtonnets, des enclaves glycogéniques et lipidiques, des pigments de myoglobine et de lipofushine, des systèmes T et un réticulum sarcoplasmique. Les f.m.s.myocardique voisines sont reliées par des stries scalariformes (stries Z) qui sont des zones d'attache du sarcolemme.

- MYOPLASME : il est formé de myofibrilles groupées en faisceaux longitudinaux et parallèles.

OBSERVATION AU MICROSCOPE PHOTONIQUE :
Chaque myofibrille est divisée en plusieurs sarcomères. Chaque sarcomère est constitué par :
- 2 stries Z de part et d'autres du sarcomére,
- 2 demi-bandes I (isotrope) ou bandes claires,
- 1 bande A (anisotrope) ou bande sombre,
- 1 bande H située dans la partie médiane de la bande A,
- 1 strie M qui divise la bande A, H et le sarcomère en deux parties égales.

OBSERVATION AU MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE :
Chaque myofibrille est constituée par des centaines de myofilaments pouvant être :

- des myofilaments fins :
  Ils sont présents partout sauf au niveau de la bande H.
  Ils sont formés d'actine, de troponine (I, T et C) et de tropomyosine.
- des myofilaments épais :
  Ils sont présents qu'au niveau de la bande A.
  Ils sont formés de Myosine.

RAPPORT DES MYOFIBRILLES AVEC LES ORGANITES DU SARCOPLASME

- SYSTEMES T.
On les appelle système transverse. Ce sont des tubules provenant de l'invagination de la membrane plasmique. Ils entourent complètement la myofibrille. On les observe au niveau des stries Z. Ils sont toujours en contact avec le milieu extracellulaire. Ils constituent un lieu de passage du calcium.

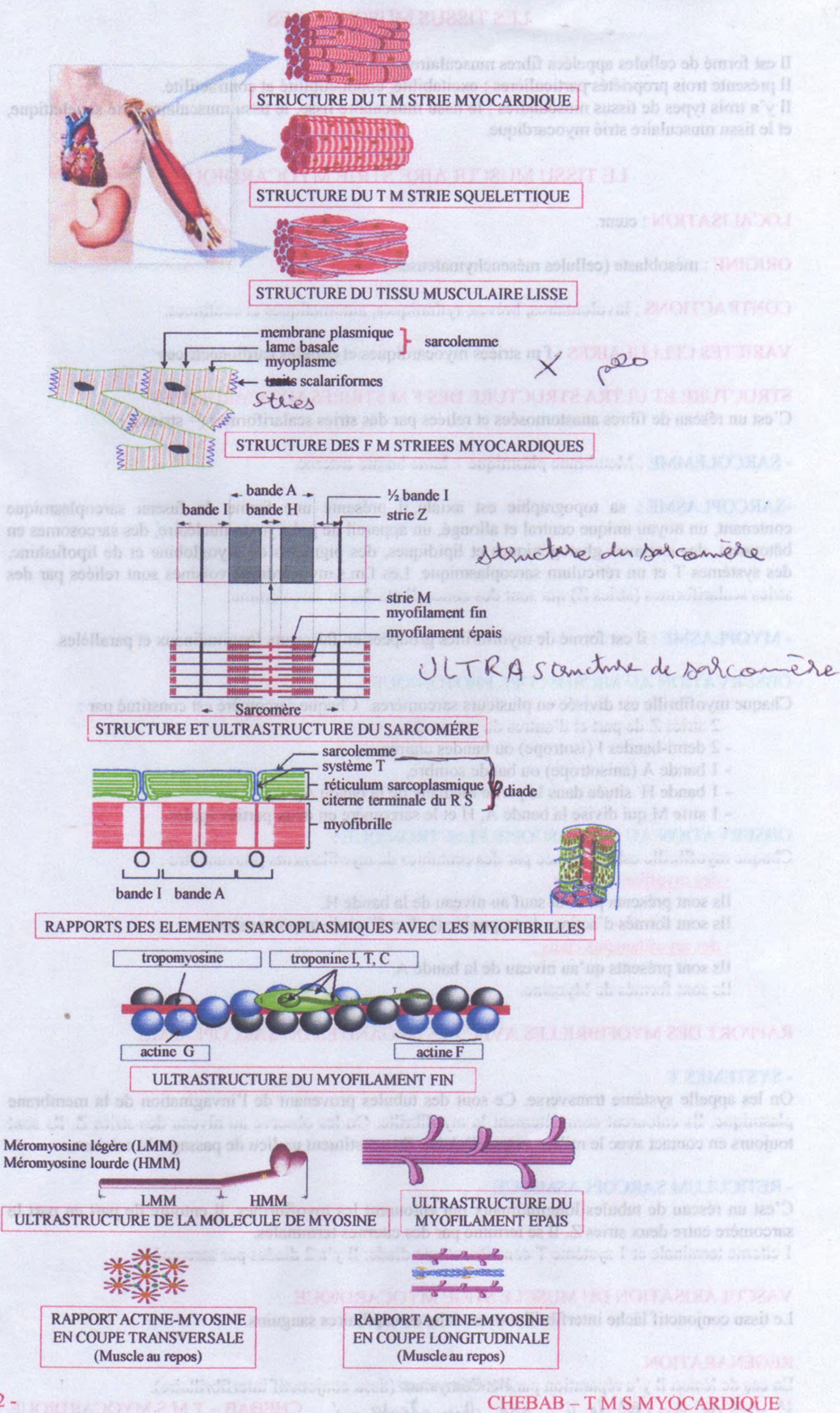
- RETICULUM SARCOPLASMIQUE.
C'est un réseau de tubules longitudinaux qui entourent les myofibrilles. Il entoure de part en part le sarcomère entre deux stries Z. Il se termine par des citernes terminales.
1 citerne terminale et 1 système T constituent une diade. Il y'a 2 diades par sarcomère.

VASCULARISATION DU MUSCLE STRIE MYOCARDIQUE.

Le tissu conjonctif lâche interfibrillaire est riche en capillaires sanguins.

RÉGÉNARATION.

En cas de lésion il y'a réparation par [illegible] (tissu conjonctif interfibrillaire).
le il n'y a pas de c mesenchymateuse ni [illegible]



STRUCTURE DU T M STRIE MYOCARDIQUE
STRUCTURE DU T M STRIE SQUELETTIQUE
STRUCTURE DU TISSU MUSCULAIRE LISSE
membrane plasmique
lame basale
sarcolemme
myoplasme
traits scalariformes
Stries
STRUCTURE DES F M STRIEES MYOCARDIQUES
bande A
½ bande I
bande I
bande H
strie Z
structure du sarcomère
strie M
myofilament fin
myofilament épais
ULTRA structure de sarcomère
Sarcomère
STRUCTURE ET ULTRASTRUCTURE DU SARCOMÉRE
sarcolemme
système T
réticulum sarcoplasmique
citerne terminale du R S
diade
myofibrille
bande I
bande A
RAPPORTS DES ELEMENTS SARCOPLASMIQUES AVEC LES MYOFIBRILLES
tropomyosine
troponine I, T, C
actine G
actine F
ULTRASTRUCTURE DU MYOFILAMENT FIN
Méromyosine légère (LMM)
Méromyosine lourde (HMM)
LMM
HMM
ULTRASTRUCTURE DE LA MOLECULE DE MYOSINE
ULTRASTRUCTURE DU MYOFILAMENT EPAIS
RAPPORT ACTINE-MYOSINE EN COUPE TRANSVERSALE (Muscle au repos)
RAPPORT ACTINE-MYOSINE EN COUPE LONGITUDINALE (Muscle au repos)

PLASMA	55 %	SERUM	PHASE LIQUIDE
		FIBRINE	PHASE SOLIDE
ELEMENTS FIGURES	45 %	HEMATIES	$4,8 - 5,4 \cdot 10^6 / mm^3$
		leucocytes	$5 - 10 \cdot 10^3 / mm^3$
		PLAQUETTES SANGUINES (thrombocytes)	$250 - 400 \cdot 10^3 / mm^3$

LEUCOCYTES	GRANULOCYTES 62,5 - 75 %	G. NEUTROPHILES	60 - 70 %
		G. EOSINOPHILES	2 - 4 %
		G. BASOPHILES	0,5 - 1 %
	AGRANULOCYTES 23 - 33 %	MONOCYTES	3 - 8 %
		LYMPHOCYTES	20 - 25 %